

Wasser



# Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie

Landesamt für  
Umwelt,  
Gesundheit und  
Verbraucherschutz

# **Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie**

**Beiträge des Landes Brandenburg  
zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen  
der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder**

## Impressum

Herausgeber  
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz  
Seeburger Chaussee 2  
OT Groß Glienicke  
14476 Potsdam  
Tel.: +49 33201 442-0  
Fax: +49 33201 442-662  
E-Mail: [info@lugv.brandenburg.de](mailto:info@lugv.brandenburg.de)  
Internet: <http://www.lugv.brandenburg.de>

Potsdam, September 2011

## Autoren

Mitarbeiter des Referats LUGV-Ö4: Rainer Bock, Petra Braun, Birgit Fiszkal,  
Steffi Grunewald, Angela Hermsdorf,  
Christiane Koll, Ralf Köhler, Jörg Kunze,  
Lukas Landgraf, Antje Oelze, Jens Pätzolt,  
Jörg Schönfelder, Ilona Tobian,  
Oliver Wiemann, Sylke Wunsch

## sowie

Andreas Mühlberg (MUGV-62)	Kapitel 2.4
Oliver Merten (MUGV-63)	Kapitel 5.2.2.1
Carsten Linke (LUGV-T2)	Kapitel 5.2.6.1
Norbert Herr (LUGV-RS5)	Kapitel 5.4.6
Bernd Klauer (UFZ)	Kapitel 5.6
Dieter Schütte (MUGV-62)	Kapitel 6

Foto Titelseite: Havel bei Deetz, O. Wiemann



<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Evaluierung und Fortschreibung der Bestandsaufnahme 2004</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Oberflächenwasser</b>	<b>12</b>
2.1.1	Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern	12
2.1.2	Typisierung der Oberflächenwasserkörper	12
2.1.2.1	Natürliche und künstliche OWK	13
2.1.2.2	Erheblich veränderte OWK	15
2.1.3	Belastungen und Defizite der Oberflächenwasserkörper	15
2.1.3.1	Punktquellen	17
2.1.3.2	Diffuse Einträge	17
2.1.3.3	Wasserentnahmen	18
2.1.3.4	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	18
2.1.3.5	Sonstige anthropogene Belastungen	18
<b>2.2</b>	<b>Grundwasser</b>	<b>19</b>
2.2.1	Ausweisung von Grundwasserkörpern	19
2.2.2	Belastungen der Grundwasserkörper	19
2.2.2.1	Punktquellen und Schadstoffeinträge	19
2.2.2.2	Diffuse Einträge	21
2.2.2.3	Wasserentnahmen	21
<b>2.3</b>	<b>Schutzgebiete</b>	<b>22</b>
2.3.1	Wasserschutzgebiete	22
2.3.2	Fischgewässer	23
2.3.3	Erholungsgewässer (Badegewässer)	25
2.3.4	Nährstoffsensible Gebiete	27
2.3.5	Natura 2000-Gebiete (FFH und SPA)	27
<b>2.4</b>	<b>Wirtschaftliche Aspekte der Wassernutzung</b>	<b>29</b>
2.4.1	Grundlagen	29
2.4.2	Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen	29
2.4.2.1	Wasserentnahmen	29
2.4.2.2	Öffentliche Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung	29
2.4.3	Baseline-Szenario 2015	31
2.4.3.1	Grundlagen des Baseline-Szenarios	31
2.4.3.2	Wasserdargebot	32
2.4.3.3	Öffentliche Wasserversorgung	32
2.4.3.4	Kommunale Abwasserentsorgung	32
2.4.3.5	Wasserverbrauch in der Industrie	33
2.4.4	Kostendeckung der Wasserdienstleistungen	33
<b>3</b>	<b>Programme zur Gewässerüberwachung</b>	<b>35</b>
<b>3.1</b>	<b>Oberflächengewässer</b>	<b>36</b>
3.1.1	Messnetze	36
3.1.2	Untersuchungsverfahren	38
3.1.2.1	Biologische Qualitätskomponenten – Untersuchung und Bewertung	38
3.1.2.2	Hydromorphologie	38
3.1.2.3	Chemische Qualitätskomponenten	40
3.1.3	Bewertungsverfahren	40
3.1.3.1	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial	41
3.1.3.2	Chemischer Zustand	42
<b>3.2</b>	<b>Grundwasser</b>	<b>43</b>
3.2.1	Messnetze	43
3.2.1.1	Chemischer Zustand	44
3.2.1.2	Mengenmäßiger Zustand	48

3.2.2	Untersuchungsverfahren	50
3.2.3	Bewertungsverfahren	51
3.2.3.1	Chemischer Zustand und Trendbewertung	51
3.2.3.2	Mengenmäßiger Zustand	54
<b>3.3</b>	<b>Überwachung von Schutzgebieten</b>	54
3.3.1	Wasserschutzgebiete	54
3.3.2	Fischgewässer	55
3.3.3	Badegewässer	55
3.3.4	Natura 2000-Gebiete	56
<b>4</b>	<b>Brandenburger Oberflächen- und Grundwasserkörper: Umweltziele und Zustandsbewertung</b>	58
<b>4.1</b>	<b>Umweltziele und Zustand der Oberflächenwasserkörper</b>	58
4.1.1	Generelle Umweltziele für die Oberflächenwasserkörper	58
4.1.2	Umweltziele für Seen	59
4.1.2.1	Generelle Umweltziele für die Seen in Brandenburg	59
4.1.2.2	Biologische Qualitätskomponenten	60
4.1.2.3	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	61
4.1.2.4	Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	61
4.1.3	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial von Seen	75
4.1.4	Umweltziele für Fließgewässer	77
4.1.4.1	Generelle Umweltziele für die Fließgewässer Brandenburgs	77
4.1.4.2	Biologische Qualitätskomponenten	78
4.1.4.3	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	78
4.1.4.4	Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	81
4.1.5	Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial von Fließgewässern (inkl. hydromorphologischer Defizite)	84
4.1.6	Chemischer Zustand der Oberflächengewässer	86
<b>4.2</b>	<b>Umweltziele und Zustand der Grundwasserkörper</b>	88
4.2.1	Umweltziele für die Grundwasserkörper	88
4.2.2	Chemischer Zustand und Trendbewertung	89
4.2.3	Mengenmäßiger Zustand	92
4.2.4	Zusammenfassende Übersicht der GWK-Zustandsbewertungen	95
<b>5</b>	<b>Brandenburger Beiträge zu den Maßnahmenprogrammen</b>	97
<b>5.1</b>	<b>Flussgebietsbezogene Strategien zur Ableitung von Maßnahmen</b>	97
5.1.1	Durchgängigkeit und Gewässerstruktur	98
5.1.2	Nährstoffe	102
5.1.3	Schadstoffe	104
5.1.4	Wasserentnahme und Überleitung von Wasser	104
5.1.5	Bergbau	106
5.1.6	Klimawandel	108
<b>5.2</b>	<b>Strategien zur Ableitung von Maßnahmen im Land Brandenburg</b>	110
5.2.1	Durchgängigkeit und Gewässerstruktur	111
5.2.1.1	Durchgängigkeit	111
5.2.1.2	Gewässerentwicklungskonzepte	114
5.2.2	Nährstoffe	119
5.2.2.1	Abwasser und Regenwasser	124
5.2.2.2	Landwirtschaft	126
5.2.3	Schadstoffe	128
5.2.3.1	Schadstoffbelastungen der Fließgewässer	128
5.2.3.2	Schadstoffbelastungen des Grundwassers	129
5.2.4	Wasserentnahme und Überleitung von Wasser	130

5.2.5	Bergbau	130
5.2.6	Klimawandel	131
5.2.6.1	Modellergebnisse zu Temperatur- und Niederschlagsänderungen in der Region Berlin/Brandenburg	133
5.2.6.2	Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts und Moorschutz	137
<b>5.3</b>	<b>Zusammenfassung der Maßnahmen an Brandenburger Wasserkörpern</b>	140
5.3.1	Grundlegende Maßnahmen	141
5.3.2	Ergänzende Maßnahmen an Oberflächenwasserkörpern	142
5.3.3	Ergänzende Maßnahmen an Grundwasserkörpern	147
<b>5.4</b>	<b>Umsetzung der Maßnahmen</b>	151
5.4.1	Die „wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen“	151
5.4.2	Stoffliche Belastungen und Hydromorphologie: Aufteilung der Maßnahmenbearbeitung	151
5.4.3	Aufgabenverteilung bei der Umsetzung der Maßnahmen	151
5.4.4	Organisatorischer Rahmen zur Umsetzung der Maßnahmen	152
5.4.5	Weitere wichtige Punkte bei der Umsetzung von Maßnahmen	154
5.4.6	Gewässerentwicklungskonzept Panke – erstes GEK in der Umsetzungsphase	155
5.4.7	Zeitlich vorgezogene WRRL-Vorhaben	158
<b>5.5</b>	<b>Maßnahmenfinanzierung</b>	159
<b>5.6</b>	<b>Kosteneffizienz</b>	159
<b>5.7</b>	<b>Inanspruchnahme von Ausnahmen</b>	162
5.7.1	Ausnahmen für Oberflächenwasserkörper	163
5.7.2	Ausnahmen für Grundwasserkörper	168
<b>6</b>	<b>Information und Anhörung der Öffentlichkeit</b>	170
6.1	Beteiligung „interessierter Stellen“	170
6.2	Anhörungen und Öffentlichkeitsbeteiligung	171
6.3	Informationen für die Öffentlichkeit	173
6.4	Internet als Informationsplattform	175
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	176
	<b>Kartenverzeichnis</b>	177
	<b>Literatur</b>	178
	<b>Glossar</b>	182
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	192



# Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

bereits seit mehreren Jahrzehnten wird der Umweltschutz in Europa in hohem Maße von der Europäischen Union bzw. von den davor bestehenden Europäischen Gemeinschaften geprägt.

Was 1973 mit dem ersten europäischen Aktionsprogramm für den Umweltschutz begann, verdichtete sich in den folgenden Jahrzehnten zu einem Komplex von Programmen und Richtlinien, mit denen den Mitgliedstaaten zum Teil detaillierte Vorgaben für die nationale Umweltpolitik auferlegt wurden. Alle Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, derartige Richtlinien in die nationale Gesetzgebung und Rechtspraxis zu übernehmen und auszugestalten.

Bedenkt man, dass erste Ansätze einer europäischen Umweltschutzpolitik zunächst nur vor dem Hintergrund übergeordneter wirtschaftspolitischer Ziele stattfanden, nämlich der Harmonisierung des Wirtschaftslebens und dem Abbau von Handelshemmnissen, dann darf man erstaunt sein über die fachlich reflektierte Betrachtungsweise und den integrativen Ansatz im ersten Aktionsprogramm für den Umweltschutz.

Manches, was sich bei uns erst nach widerspruchsvollen Auseinandersetzungen zu einem umweltpolitischen Konsens entwickelte, fand sich bereits im europäischen Programm von 1973 – der Vorrang der Umweltvorsorge vor Schadensbeseitigung, die Berücksichtigung von Umweltauswirkungen bei fachlichen Planungsprozessen, die Beachtung des ökologischen Gleichgewichts bei der Nutzung von Ressourcen, das Verursacherprinzip bei Kostenbelastungen, die Berücksichtigung der Auswirkungen auf Entwicklungsländer, die Notwendigkeit neuer und wirksamerer Formen internationaler Zusammenarbeit, das wirtschaftliche Wachstum, das nicht nur quantitativ betrachtet werden dürfe oder die Erkenntnis, dass Umweltschutz auch in klassischen Politikressorts wie in der Agrar-, Sozial-, Energie- und Industriepolitik betrieben werden müsse.

Das Programm benannte Schadstoffe, deren Wirkungen tiefgehender ermittelt werden soll-

te, es forderte einheitliche Überwachungs-, Mess- und Bewertungsverfahren, es thematisierte die Luft- und Gewässerverschmutzung und es forderte Sanktionsmöglichkeiten bei nationalen Verstößen gegen gemeinschaftliche Regeln des Umweltschutzes.

Unter den zahlreichen Richtlinien, die später auf dem Gebiet der Umweltpolitik Gültigkeit erlangten, gibt es einige, die tiefgehende Veränderungen ausgelöst haben oder die ihre Breitenwirkung in nächster Zukunft entfalten werden.

So führten die Vogelschutzrichtlinie und die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie zu einem höheren Niveau beim Arten- und Biotopschutz, und auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft trug die Kommunalabwasser-Richtlinie dazu bei, dass – vor allem in den neuen Bundesländern – die Abwasserentsorgung in den Städten und Gemeinden innerhalb eines Jahrzehnts von Grund auf modernisiert und an zeitgemäße Umweltstandards herangeführt wurde.

Gegenwärtig sind es die Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik aus dem Jahr 2000, besser bekannt als „Wasserrahmenrichtlinie“, und die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie aus dem Jahr 2007, welche die inhaltlichen Vorgaben für die Wasserwirtschaft liefern.

Während die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie für alle Flussgebietseinheiten einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zum Ziel hat, um nachteilige Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten zu verringern, gibt die Wasserrahmenrichtlinie das strategische Ziel des guten ökologischen und chemischen Zustands der Oberflächengewässer und den guten chemischen und mengenmäßigen Zustand des gesamten Grundwassers vor.

Was ist mit diesen guten Zuständen gemeint? Vereinfacht gesagt entspricht der gute Zustand den natürlichen Ausgangsverhältnissen oder er nähert sich ihnen zumindest weitgehend an. Um dorthin zu gelangen, wird

in den Anhängen zur Wasserrahmenrichtlinie ein wissenschaftlich-methodisches Gerüst benannt, das in den vergangenen Jahren durch Debatten, Veröffentlichungen und Rechtsakte vertieft wurde. Ende 2009 traten für alle Flussgebietseinheiten in Deutschland Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für den Zeitraum 2010 bis 2015 in Kraft. Das Land Brandenburg gehört zu den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder.

Die Maßnahmenprogramme stützen sich auf einen Katalog von 99 verschiedenen, bundesweit abgestimmten Maßnahmentypen, die zwar bereits differenzierte Handlungsoptionen mit den dazugehörigen Anwendungsbereichen aufzählen, aber noch auf einer gewissen Abstraktionsebene verbleiben. Die technische Variante und die konkrete Ortsbestimmung bleiben einer nachfolgenden detaillierten Ausführungsplanung vorbehalten.

Im Land Brandenburg werden jetzt in Gewässerentwicklungskonzepten und in Nährstoffreduzierungskonzepten vertiefende Ursachenanalysen von Gewässerbelastungen erarbeitet, um die konkreten Maßnahmen ermitteln und anwenden zu können. Diese Aufgaben sind derart umfangreich, dass die Wasserwirtschaftsbehörden auf externe Hilfe in Gestalt von Planungs- und Ingenieurbüros angewiesen sind.

Die mit dieser Broschüre vorliegenden „Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder“ stellen ein Kompendium dar, das den mit der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie verbundenen Arbeitsprozess noch ein-

mal zusammenfassend darstellt und die spezifischen Umweltziele für die Gewässer Brandenburgs aus ihrem fachlich-wissenschaftlichen Zusammenhang heraus begründet. Diese Broschüre ist gewissermaßen das Handbuch zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Land Brandenburg, und sie wendet sich in erster Linie an Fachkundige in der beruflichen Praxis, in Wissenschaft, in Verwaltungen und in den Körperschaften.

Bis 2015 – wie es die Wasserrahmenrichtlinie eigentlich fordert – wird der gute Zustand aller Gewässer aber nicht zu erreichen sein. Gewässerbelastungen, die in Jahrzehnten oder sogar in Jahrhunderten entstanden sind, verflüchtigen sich nicht in wenigen Jahren. 2015 und 2021 wird es daher neue und weiterführende Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme geben, die auf den Ergebnissen der vorangegangenen Praxis aufbauen können.

Die Wiederherstellung eines ökologisch intakten Gewässernetzes und eines sich selbst regulierenden Wasserkreislaufs sind Aufgaben für Generationen. Dass sie von einer europäischen Umweltrichtlinie angestoßen und unter dem Dach europäischer Institutionen ausgeführt werden, zeigt, dass der Umweltschutz ein wesentliches Element der europäischen Einigung geworden ist.

Anita Tack  
Ministerin für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz

Am 22. Dezember 2000 trat die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik in Kraft. Dieses unter der Bezeichnung „Wasserrahmenrichtlinie“ (WRRL) bekannt gewordene Dokument enthält für alle Mitgliedstaaten der EU verbindliche Vorgaben, um die in der Richtlinie aufgestellten Umweltziele in bestimmten Fristen zu erreichen. Vereinfachend zusammengefasst, bestehen diese Ziele im guten ökologischen und chemischen Zustand der Oberflächengewässer und im guten chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers.

Die WRRL enthält eine Abfolge zeitlicher Vorgaben bis 2015 und einen Ausblick auf zwei weitere Perioden der Bewirtschaftungsplanung bis 2021 bzw. 2027. Im Anschluss an die Überführung der Richtlinie in deutsches Recht – was in der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und der Wassergesetze der Bundesländer zum Ausdruck kam – waren die folgenden Aufgaben zu bewältigen:

- Durchführung einer Bestandsaufnahme gemäß Artikel 5 der Richtlinie bis Ende 2004,
- Aufstellung anwendungsbereiter Überwachungsprogramme gemäß Artikel 8 bis Ende 2006,
- Aufstellung von Zeitplänen und Arbeitsprogrammen gemäß Artikel 14 bis Ende 2006,
- Benennung der wichtigen Bewirtschaftungsfragen gemäß Artikel 14 bis Ende 2007.

Daran anschließend waren bis Ende 2008 für alle europäischen Flussgebietseinheiten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme zu entwerfen. Für das Land Brandenburg bedeutete dies, Beiträge für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder zu erarbeiten (siehe Karte 1-1), die in die länderübergreifende und internationale Zusammenarbeit eingebracht wurden. Die anschließende 6-monatige Auslegung der Entwürfe der Bewirtschaftungspläne gemäß WRRL-Artikel 14 ermöglichte es der Öffentlichkeit, diese Dokumente zu prüfen und dazu Stellung zu nehmen. Im Rahmen einer Strategischen Um-

weltprüfung wurden darüber hinaus auch die Maßnahmenprogramme einschließlich eines Umweltberichts nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) öffentlich ausgelegt. Die eingegangenen Stellungnahmen führten zu Korrekturen und Ergänzungen der Entwürfe. Im Dezember 2009 wurden dann die beiden Bewirtschaftungspläne (FGG Elbe 2009a und MUGV BB, MLUV MV, SMUL SN 2009a) zusammen mit den Maßnahmenprogrammen (FGG Elbe 2009b und MUGV BB, MLUV MV, SMUL SN 2009b) veröffentlicht, die von 2010 bis 2015 gelten.

Die Brandenburger Beiträge in den für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder veröffentlichten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen ordnen sich in aggregierter Form der übergreifenden Darstellungsebene unter und sind nicht im Einzelnen sichtbar. Daher sollen mit dieser Veröffentlichung detaillierte Informationen zu den Ergebnissen der Gewässerüberwachung, den sich daraus ergebenden Zustandsbewertungen der Wasserkörper sowie zu den geplanten Maßnahmen zur Erreichung der WRRL-Ziele gegeben werden.

Eine Schlüsselstellung nimmt dabei die landesweite Erarbeitung von so genannten Gewässerentwicklungskonzepten ein, die für die in den nächsten Jahren umzusetzenden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit ein planerisches, jeden Wasserkörper einbeziehendes Gerüst bilden sollen. Bis 2015 will das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz 70 von später insgesamt 161 Konzepten erstellen und dabei betroffene Behörden, Kommunen, Verbände, Initiativen und Bürger aktiv in den Arbeitsprozess einbeziehen.

Da sich schon jetzt bundes- und europaweit abzeichnet, dass sich die hoch gesteckten Ziele der WRRL nur über mehrere Bewirtschaftungszyklen verwirklichen lassen, gilt den mittel- und langfristigen Maßnahmenstrategien sowie den Prioritätensetzungen besonderes Augenmerk. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Abwasserbehandlung und -entsorgung, Schifffahrt, Landwirtschaft, Bergbau und Gewässerunterhaltung, die in jeder Region in unterschiedlichen Ausmaßen

und Proportionen zu den Gewässerbelastungen beitragen. Auch hierzu will sich die vorliegende Broschüre äußern, konzeptionelle Strategien zur Reduzierung dieser Belastungen vorstellen und damit verbundene Fragen und Probleme erörtern.

Diese Broschüre enthält auch einen umfangreichen Kartenteil mit der Darstellung

von Bewertungen, Belastungen und Bewirtschaftungszielen der Brandenburger Wasserkörper. Ergänzend wird auf weiterführende Informationen auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz und des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz verwiesen, insbesondere auf den interaktiven [Kartendienst zur WRRL](#).

## 1-1 Flussgebiets- und Planungseinheiten im Land Brandenburg



## 2 Evaluierung und Fortschreibung der Bestandsaufnahme 2004

Gemäß Artikel 5 der WRRL war bis Ende 2004 für jede Flussgebietseinheit (FGE) eine so genannte Bestandsaufnahme durchzuführen. Sie beinhaltet Beschreibungen und umfangreiche Analysen der Merkmale der Flussgebietseinheit, eine Überprüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Oberflächengewässer und auf das Grundwasser sowie eine wirtschaftliche Analyse der Wassernutzung. Für das Land Brandenburg wurden die Ergebnisse, die sich auf seine Anteile an den FGE Elbe und Oder bezogen, 2005 in dem Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (nachfolgend kurz als „Landesbericht 2005“ bezeichnet) veröffentlicht.

Die Inhalte dieser Bestandsaufnahme sind im Zuge der Erarbeitung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme bis 2009 überarbeitet und aktualisiert worden.

### 2.1 Oberflächenwasser

#### 2.1.1 Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern

Nach Anhang II der WRRL waren im Rahmen der Bestandsaufnahme Fließgewässer bzw. Fließgewässerabschnitte mit Einzugsgebieten von mindestens 10 km<sup>2</sup> und Seen mit einer Fläche von mindestens 0,5 km<sup>2</sup> als Wasserkörper auszuweisen und zu typisieren. Dabei kann ein Fließgewässer-Wasserkörper (FWK) einen Fließgewässerabschnitt, ein Fließgewässer im Ganzen oder mehrere zusammenhängende Fließgewässer oder Fließgewässerabschnitte umfassen.

Im Ergebnis der Bestandsaufnahme wurden 2004 für das Land Brandenburg 222 Standgewässer-Wasserkörper (SWK) – meistens ist ein ganzer See ein SWK – und 1.372 FWK mit insgesamt 10.143 Fließkilometern ausgewiesen.

In den folgenden Jahren zogen eigene Prüfungen im damaligen Landesumweltamt und die Auswertung von Stellungnahmen, die zu den Entwürfen der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne abgegeben worden waren, Korrekturen einiger FWK nach

sich, z. B. bei Spree, Oder-Spree-Kanal, Alter Oder, Rhin, Nuthe und Schwärze. Die Bewirtschaftungspläne, die am 22.12.2009 in Kraft traten, beziehen sich auf 1.363 FWK im Land Brandenburg.

Weitere 60 FWK, die im Land Brandenburg beginnen, münden oder die Landesgrenze bilden, gehören zum Bearbeitungsgebiet benachbarter Bundesländer. Auch diese Wasserkörper(abschnitte) werden aber in die zu erarbeitenden Gewässerentwicklungskonzepte einbezogen (siehe Kapitel 5.2.1.2).

Gegenüber 2004 hat sich die Zahl der SWK auf 189 Seen verringert. Im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Bewirtschaftungspläne wurden 9 Fischteiche, 3 Abgrabungsseen und 21 größtenteils noch dem Bergrecht unterliegende Tagebaurestseen aus dem Bestandsnachweis herausgenommen.

Die künstlichen Teiche, die größer als 0,5 km<sup>2</sup> sind, wie z. B. die in der Niederlausitz bei Peitz bereits im 16. Jahrhundert angelegten, werden nicht als WRRL-Standgewässer behandelt, wenn sie auch künftig der kommerziellen Fischzucht dienen. Hier stehen fischereiliche Kriterien und nicht die ökologische und chemische Gewässergüte nach WRRL im Vordergrund. Allerdings werden diese Teiche in die WRRL-Analysen und Maßnahmenplanungen einbezogen, wenn Belastungen angebundener Fließgewässer (z. B. durch Wasserentnahmen, Aufstau oder Nährstoffausleitung) zu erwarten sind oder ihre Bewirtschaftung sich auf ausgewiesene Feucht- und Brutgebiete auswirkt.

Für die anderen künstlichen SWK, also Abgrabungs- und Bergbaurestseen, müssen in den kommenden Jahren erst noch in länderübergreifenden einheitlichen Verfahren die Entwicklungsziele definiert werden, bevor Maßnahmenplanungen erfolgen können (siehe auch Kapitel 4.1.2).

#### 2.1.2 Typisierung der Oberflächenwasserkörper

Eine der notwendigen Voraussetzungen für die Bewertung der Zustände der Oberflächenwasserkörper (alle FWK und SWK), die

Festlegung von Bewirtschaftungszielen und die Planung effektiver Maßnahmen zur Zustandsverbesserung ist ihre Zuordnung zu einem der in Brandenburg vorkommenden Gewässertypen. Insgesamt sind – abgestimmt unter den Bundesländern – für Deutschland 23 Fließgewässertypen und 14 Seentypen ermittelt worden. In diesen Gewässertypen spiegeln sich die gewässerökologischen Bedingungen wider, die zur Ausprägung bestimmter Lebensgemeinschaften führen.

### 2.1.2.1 Natürliche und künstliche OWK

Generell ist zwischen **natürlichen OWK** (engl.: **Natural Water Bodies = NWB**), für die gemäß WRRL mindestens ein guter ökologischer Zustand erreicht werden muss, und **künstlichen OWK** (engl.: **Artificial Water Bodies = AWB**), für die als Ziel das gute ökologische Potenzial gilt, zu unterscheiden. Für die Ausweisung eines künstlichen FWK sind dabei nicht der Ausbaugrad oder die Naturferne die entscheidenden Kriterien, sondern vielmehr, ob er von Menschenhand geschaffen wurde (im Urmesstischblatt nicht enthalten) bzw. die Talsohle nicht durchgängig ist und mineralische Schwellen durchstoßen wurden. Im Ergebnis der Bestandsaufnahme wurden 2004 für Brandenburg 698 der 1.372 FWK (50,9 %) als künstlich ausgewiesen. Im Zusammenhang mit den Ende 2009 verabschiedeten Bewirtschaftungsplänen für das Elbe-



Abb. 2-1: Panke südlich von Wolfshagen (Prignitz) kurz vor ihrer Einmündung in die Stepenitz – Beispiel für einen strukturreichen, ökologisch wertvollen Abschnitt eines sandgeprägten Tieflandbachs (Fließgewässertyp 14) (Foto: O. Wiemann)

und das Odergebiet wurde diese Zahl auf 695 von 1.363 FWK (51,0 %) korrigiert.

Bei den SWK wurden entsprechend der von der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) empfohlenen Methode die Seen als künstlich ausgewiesen, deren Entstehung nicht auf eiszeitliche Prozesse zurückgeführt werden kann. Dies betrifft vor allem die Tagebaurestseen in der Lausitz und einige wenige Kiesabgrabungsseen.

Die natürlichen Wasserkörper sind den von der LAWA bundesweit einheitlich vorgegebenen Gewässertypen zuzuordnen (LAWA-AO 2006a). Dabei sind in Brandenburg folgende Gewässertypen vertreten:

Fließgewässertypen	11	Organisch geprägte Bäche
	12	Organisch geprägte Flüsse
	14	Sandgeprägte Tieflandbäche
	15	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
	15_g	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
	16	Kiesgeprägte Tieflandbäche
	19	Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern
	20	Sandgeprägte Tieflandströme
	21	Seeausflussgeprägte Fließgewässer
Seentypen	10	Tiefe geschichtete Seen mit großem Einzugsgebiet
	11	Ungeschichtete Seen mit großem Einzugsgebiet
	12	Flussseen
	13	Tiefe geschichtete Seen mit kleinem Einzugsgebiet
	14	Ungeschichtete Seen mit kleinem Einzugsgebiet

Einzelheiten der im Land Brandenburg erfolgten Typisierung sind im *Kapitel 4.1.1 des Landesberichtes 2005* beschrieben. Weitergehende Informationen zu den Charakteristika der einzelnen Gewässertypen können auch den Steckbriefen der bundesdeutschen Fließgewässertypen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2004 und 2008) und der von MATHES et al. (2005) erarbeiteten Typologie der deutschen Standgewässer entnommen werden.

## 2-1 Typen der Oberflächenwasserkörper



### 2.1.2.2 Erheblich veränderte OWK

Natürliche Wasserkörper, die durch den Menschen physikalisch erheblich verändert wurden und durch intensive und dauerhafte oder ggf. irreversible Nutzungen geprägt sind, können gemäß WRRL-Artikel 2 Nr. 9 als **erheblich veränderte OWK** (engl.: **Heavily Modified Water Bodies = HMWB**) eingestuft werden.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde im Land Brandenburg ein FWK dann als erheblich verändert (HMWB) ausgewiesen, wenn der Anteil der hydromorphologischen Beeinträchtigung an der Fließstrecke des Wasserkörpers mehr als 70 % beträgt. Darüber hinaus wurde geprüft, ob hydromorphologische Veränderungen vorliegen, die das Kriterium der Erheblichkeit erfüllen. Das ist z. B. der Fall, wenn infolge signifikanter Nutzungen ein Gewässerabschnitt in seiner Strömungsverteilung und seiner Gewässerbettstruktur keine Merkmale des natürlichen Fließgewässertyps mehr aufweist.

Mit Verabschiedung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme Ende 2009 wurden von Brandenburg insgesamt 107 FWK als HMWB ausgewiesen (siehe Karte 2-2). Das sind 7,9 % der insgesamt 1.363 gemeldeten Brandenburger FWK bzw. 16,0 % der als natürlich anzusprechenden FWK.

Diese Einstufung ist noch nicht endgültig, denn im Rahmen der Erarbeitung der **Gewässerentwicklungskonzepte** (siehe Kapitel 5.2.1.2) wird die Typenzuordnung für die FWK mittels einer konkreten Strukturgütekartierung und die Ausweisung als künstlicher oder erheblich veränderter OWK anhand der in WRRL-Artikel 4 (3) genannten Kriterien nochmals überprüft, so dass eventuelle Fehleinstufungen korrigiert werden können.

Bei den SWK wurden die in ihrer Entstehung auf glaziale Prozesse zurückzuführenden Wasserkörper als erheblich verändert ausgewiesen, wenn Überleitungen zu einer unumkehrbaren Veränderung des Stoffhaushalts und des hydrologischen Seentyps geführt

haben. Dies betrifft in Brandenburg 7 der 189 Ende 2009 in die Bewirtschaftungsplanung aufgenommenen Seen:

- 4 in das Havel-Bundeswasserstraßennetz eingebundene Seen (Lehnitzsee, Griebnitzsee, Fahrländer See und Schlänitzsee) und
- 3 zur Wasserregulierung und -speicherung genutzte Seen (Obersee = Dosse-speicher Kyritz, Oelsener See im Naturpark Schlaubetal und die Talsperre Spremberg).

### 2.1.3 Belastungen und Defizite der Oberflächenwasserkörper

Im Zusammenhang mit den Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten auf den Zustand der Gewässer wurden deren Belastungen und Defizite analysiert. Vorgehensweise und Ergebnisse für die Oberflächengewässer wurden im *Kapitel 4.1.4 des Landesberichtes 2005* erläutert und dargestellt.

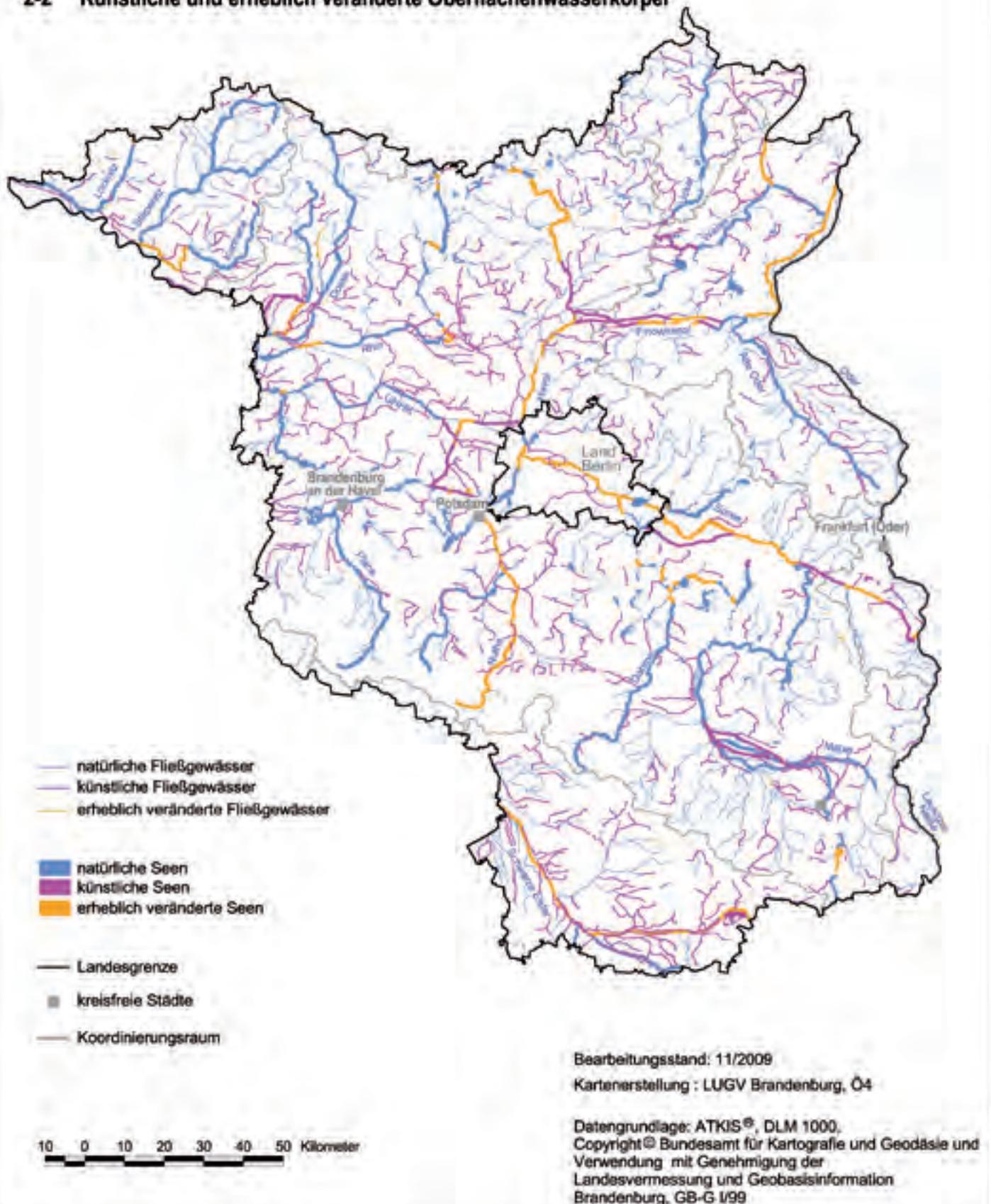
Folgende, für die Bewertung des Zustands der Oberflächenwasserkörper (OWK) maßgebliche Arten von Belastungen wurden hinsichtlich ihrer Signifikanz beurteilt:

- Punktquellen,
- diffuse Einträge,
- Wasserentnahmen und/oder Wiedereinleitungen,
- Abflussregulierungen und hydromorphologische Veränderungen,
- sonstige anthropogene Belastungen.

Signifikant ist eine Belastung dann, wenn sie mit großer Wahrscheinlichkeit und mit einem wesentlichen Anteil zur Verfehlung des „guten Zustands“ im Wasserkörper führt, so dass sich die Notwendigkeit gezielter Maßnahmen ergibt.

Wie in anderen Bundesländern lagen bei den meisten OWK nicht nur eine, sondern mehrere Belastungsarten vor. Sie führen bei der Bewertung des ökologischen Zustands zur überwiegenden Einstufung der Wasserkörper in „mäßig“, „unbefriedigend“ oder „schlecht“ (siehe auch Kapitel 4.1).

## 2-2 Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper



### 2.1.3.1 Punktquellen

Punktuelle Stoffeinträge in OWK betreffen überwiegend ortskonkrete Einleitungen von gereinigtem Kommunal- oder Industrieabwasser sowie von Misch- oder Niederschlagswasser. Im Sinne des WRRL-Anhangs II Nr. 1.4 sind diese Belastungen als signifikant zu werten, wenn

- Anforderungen europäischer Richtlinien (Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG, IVU-Richtlinie 2008/1/EG) an kommunale und industrielle Punktquellen verfehlt werden – Emissionsvorgaben hierfür in der Abwasserverordnung des Bundes,
- Werte aus wasserrechtlichen Bescheiden überschritten werden,
- sie dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten schlechter als „gut“ ist,
- die Orientierungswerte nach LAWA überschritten werden (siehe [www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net) unter dem Suchwort RAKON Teil B) oder
- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden.

Bereits im Rahmen der Bestandsaufnahme wurde festgestellt, dass im Land Brandenburg trotz umfangreicher und kostenintensiver Klärwerkssanierungen und Neubauten über die Abwassereinleitung immer noch zu viel Phosphor und Stickstoff in die Gewässer gelangt. Hinzu kommt, dass in vielen ländlichen Bereichen Abwasser über kleinere kommunale Kläranlagen und Kleinkläranlagen ohne Nährstoffelimination entsorgt wird.

Im Rahmen der Erarbeitung der ersten Bewirtschaftungspläne wurden in Brandenburg 40 FWK und 19 Seen identifiziert, bei denen Maßnahmen zur weiteren Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus kommunalen Kläranlagen erforderlich sind, um eine der Hauptursachen ihrer Eutrophierung abzustellen.

Hinsichtlich der Belastungen aus industriellen Quellen gibt es in Brandenburg nur fünf Betriebseinrichtungen, die für das Europäische Schadstoffemissionsregister (EPER) berichten müssen, weil ihre in ein Gewässer

eingeleiteten Frachten die Schwellenwerte der Berichtspflicht überschreiten. Damit ist Brandenburg eines der Bundesländer mit der geringsten Anzahl an EPER-Emittenten.

Signifikante Mischwasser- und Niederschlagswassereinleitungen befinden sich im Ballungsraum Berlin und seinem Umland sowie in den größeren Städten des Landes. Hier sind Reduzierungsmaßnahmen in Bezug auf mindestens 246 FWK und 34 Seen erforderlich.

Wie der Eintrag von Nährstoffen in Oberflächengewässer konkret reduziert werden soll, ist in den *Kapiteln 5.1.2 und 5.2.2* detaillierter beschrieben. Flussgebiets- und landesbezogene Maßnahmenstrategien bezüglich der Schadstoffproblematik erläutern die *Kapitel 5.1.3 und 5.2.3*.

### 2.1.3.2 Diffuse Einträge

Diffuse Einträge sind Emissionen, die nicht unmittelbar einer konkreten Punktquelle zugeordnet werden können. Brandenburg ist in weiten Teilen ein durch landwirtschaftliche Produktion geprägtes Flächenland, und die Landwirtschaft gehört zu den Hauptquellen diffuser Stoffeinträge. Im Lausitzer Braunkohlenrevier kommen dagegen Belastungen aus dem aktiven und dem Sanierungsbergbau eine entscheidende Bedeutung zu, die in betroffenen Oberflächengewässern u. a. zu Versauerungen und Verockerungen führen.

Wie bei den Punktquellen sind diffuse Belastungen gemäß WRRL als signifikant zu werten, wenn

- Qualitätsnormen von Stoffen, die in den WRRL-Anhängen VIII und IX sowie in der Richtlinie „prioritäre Stoffe“ 2008/105/EG genannt sind, überschritten werden (u. a. Nitrat, Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, Schadstoffe),
- sie dazu führen, dass der Zustand der biologischen und chemischen Qualitätskomponenten schlechter als „gut“ ist,
- die Orientierungswerte nach LAWA überschritten werden (insbesondere Phosphor) oder
- überregionale Bewirtschaftungsziele verfehlt werden.

In Bezug auf die landwirtschaftlichen Nutzungen sind Handlungsschwerpunkte vor allem die Reduzierung von direkten und auswaschungsbedingten Nährstoffeinträgen, von Einträgen durch Bodenerosion sowie aus Drainagen. Hier wurden zahlreiche OWK identifiziert und im Anhang der Maßnahmenprogramme entsprechend erfasst (*siehe auch Kapitel 5.3.2*). Auf bergbauliche Belastungen wird in *Kapitel 2.1.3.5* eingegangen.

Flussgebiets- und landesbezogene Maßnahmenstrategien bezüglich der Reduzierung diffuser Stoffeinträge werden in den *Kapiteln 5.1.2 und 5.2.2* erläutert.

#### 2.1.3.3 Wasserentnahmen

Wasserentnahmen sind dann signifikant, wenn sie Auswirkungen auf Wasserdargebot und -verfügbarkeit, den ökologischen Zustand – insbesondere die Habitatstrukturen – sowie den Freizeit- und Erholungswert haben.

Bis Ende 2004 wurden landesweit 29 Entnahmen als signifikant bewertet, darunter auch Entnahmen mit Wiedereinleitung (*siehe auch Kapitel 4.2.1.3.3 des Landesberichtes 2005*).

2008 erfolgte für die Bewirtschaftungspläne eine detailliertere Betrachtung der Wasserentnahmen aus den Oberflächengewässern. Im Ergebnis wurden 84 Entnahmen, teilweise mit Rückleitungen, als relevant identifiziert.

Eine weitergehende Beschreibung aktueller Wasserentnahme- und Wasserüberleitungsschwerpunkte im Land Brandenburg erfolgt im *Kapitel 5.1.4* dieses Berichts.

#### 2.1.3.4 Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen

Als signifikant sind die Belastungen für einen FWK dann einzustufen, wenn sein Zustand bei biologischen Qualitätskomponenten (z. B. wirbellose Fauna, Wasserpflanzen und Fische) aufgrund hydromorphologischer Veränderungen (z. B. Absturzhöhe bei Querbauwerken, Rückstauwirkung, fehlende Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz, fehlen-

de Ufergehölze) schlechter als „gut“ ist oder die überregionalen Bewirtschaftungsziele (Durchgängigkeit) verfehlt werden.

Die Auswertung der vor 2004 durchgeführten Strukturgütekartierung nach dem LAWA-Übersichtsverfahren (1.707 km) zeigte, dass die Fließgewässer Brandenburgs eine auf der Skala 1 bis 7 im Durchschnitt „deutlich veränderte (4,2)“ Struktur aufweisen und nur noch wenige Laufkilometer als naturnah bezeichnet werden können. Diese, durch die Übersichtskartierung erzielten Aussagen reichten aus, um den betreffenden Fließgewässern im Rahmen der Erarbeitung der Maßnahmenprogramme entsprechende Maßnahmentypen zu „verordnen“ (*siehe auch Kapitel 5.3.2*). Sie beinhalten teilweise schon unstrittige Einzelmaßnahmen, die ohne weitere Verzögerungen geplant und umgesetzt werden können (z. B. zur Verbesserung der Durchgängigkeit). In der Mehrzahl der Fälle bedarf die gezielte Planung effektiver ortskonkreter Maßnahmen allerdings weitergehender Analysen, Variantenvergleiche und der Einbeziehung von Gewässernutzern und -anrainern. Eine wesentliche Rolle spielen dabei die landesweit 161 zu erarbeitenden Gewässerentwicklungskonzepte (*siehe Kapitel 5.2.1.2*).

Die Strategien für die Planung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen und der Durchgängigkeit sind in den *Kapiteln 5.1.1 und 5.2.1* erläutert.

#### 2.1.3.5 Sonstige anthropogene Belastungen

Sonstige anthropogene Belastungen werden regionalspezifisch und einzelfallbezogen betrachtet. Sie können u. a. in Wärme- und Stoff- / Salzeinleitungen bestehen, den Bau von Häfen und anderen Verkehrseinrichtungen betreffen, mit dem Tourismus einhergehen oder aus Bergbau und Bergbaufolgen herrühren.

Im Land Brandenburg liegen sonstige signifikante anthropogene Belastungen nur in den Einzugsgebieten der Spree und Schwarzen Elster vor. Sie resultieren aus dem länderübergreifenden Braunkohlenbergbau (aktiver Bergbau, Sanierungsbergbau, Altbergbau)

und den damit verbundenen Gewässernutzungen. Hauptbelastungen im Hinblick auf die Oberflächengewässer sind die gravierenden Störungen der hydrologischen Verhältnisse sowie die Einträge von Sulfat und Eisen mit einhergehender Versauerungsgefahr. Die Ziele und Konzepte zur Reduzierung dieser Belastungen sind in den *Kapiteln 5.1.5 und 5.2.5* beschrieben.

Weitere sonstige anthropogene Belastungen wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht lokalisiert. Eine Überprüfung erfolgt im Rahmen der Erarbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte (*siehe Kapitel 5.2.1.2*).

## 2.2 Grundwasser

### 2.2.1 Ausweisung von Grundwasserkörpern

Ein Grundwasserkörper (GWK) ist nach WRRL-Artikel 2 Nr. 12 als „abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“ definiert. Entsprechend den Empfehlungen der LAWA erfolgte auch im Land Brandenburg die Abgrenzung der GWK im Ergebnis eines iterativen Prozesses. So wurden erst GWK-Gruppen entlang oberirdischer hydrologischer Einzugsgebietsgrenzen und dann punktuelle und diffuse stoffliche Belastungen anhand hydrodynamischer Kriterien und der Landnutzung abgegrenzt. Im Anschluss konnten belastete und unbelastete GWK ausgewiesen werden, wobei länderübergreifende GWK-Grenzen bilateral abzustimmen waren.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden 51 GWK ausgewiesen, davon 17 vollständig in Brandenburg liegende und 34 grenzüberschreitende (*siehe auch Kapitel 4.2.1.1 im Landesbericht 2005*).

Bis 2008 wurden die festgestellten Belastungen der GWK mittels aktueller Monitoringergebnisse und spezieller Auswertungsverfahren noch einmal hinsichtlich ihrer Relevanz und Ausdehnung untersucht. Im Ergebnis mussten 7 GWK neu abgegrenzt und 3 be-

stehende GWK in ihrer Fläche erweitert werden. Zur Vorgehensweise enthalten die *Kapitel 3.2.3.1 und 4.2.2* der vorliegenden Broschüre weitergehende Erläuterungen.

Für die Ende 2009 verabschiedeten Bewirtschaftungspläne für das Elbe- und das Odergebiet sind insgesamt 59 GWK gemeldet worden, an denen das Land Brandenburg Anteile hat. Davon liegen 24 GWK vollständig in Brandenburg (*siehe Karte 2-3*).

### 2.2.2 Belastungen der Grundwasserkörper

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die vorhandenen Daten zur Grundwasserbeschaffenheit und des Grundwasserstandes analysiert und die Auswirkungen anthropogener Tätigkeiten auf das Grundwasser gemäß WRRL-Anhang II beschrieben (*siehe Kapitel 4.2.1.3 des Landesberichtes 2005*).

Zu den Hauptbelastungen des Grundwassers gehören in Brandenburg

- punktuelle Schadstoffquellen,
- diffuse Schadstoffeinträge,
- Grundwasserentnahmen und
- Belastungen durch den länderübergreifenden Braunkohlenbergbau.

Diese Belastungen werden nachfolgend kurz charakterisiert, wobei die bergbaubedingten Beeinträchtigungen sowohl punktueller, diffuser als auch mengenmäßiger Art sind.

#### 2.2.2.1 Punktquellen und Schadstoffeinträge

Unfälle/Havarien oder ein unsachgemäßer Umgang mit wassergefährdenden Stoffen gehören zu den häufigen Ursachen von Grundwasserbelastungen aus punktuellen Quellen. Die bedeutendsten Punktquellen sind Altablagerungen (nicht mehr betriebene Deponien) und Altstandorte (aufgelassene Industrie- und Gewerbeflächen). Wenn von diesen nach Einschätzung der zuständigen Behörde Gefahren für die Umwelt ausgehen, spricht man von Altlasten.

## 2-3 Lage und Grenzen der Grundwasserkörper



Bearbeitungsstand: 11/2009

Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, Ö4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright© Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G I/99

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Nur in einigen Fällen führen Altlasten zu einer Ausweisung von durch Punktquellen gefährdeten GWK. Grundwasserrelevante Altlasten können auf lokalem Maßstab zwar eine Belastung des Grundwassers zur Folge haben, das beeinflusste Wasservolumen eines von der WRRL betrachteten GWK ist aber häufig so gering, dass es nicht gerechtfertigt ist, eine Zielverfehlung für den gesamten GWK zu konstatieren.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden landesweit 987 Flächen mit Grundwasserverunreinigungen aus Altlasten/altlastverdächtigen Flächen ermittelt, die zu einer Ausweisung von insgesamt 10 punktuell belasteten GWK führten (siehe Kapitel 4.2.1.3.2 des Landesberichtes 2005). Die nachfolgenden Abschätzungen der maximalen Ausdehnungen der Belastungen ergaben, dass entsprechend den von der LAWA vorgegebenen Kriterien nur der chemische Zustand des GWK Eisenhüttenstadt insgesamt als schlecht aufgrund punktueller Belastungen eingestuft werden kann (siehe Kapitel 4.2.2). Notwendige Maßnahmen zur Verringerung stofflicher Einträge werden nicht nur in Eisenhüttenstadt sondern auch in anderen belasteten Gebieten (z. B. im Stadtgebiet Potsdam) durchgeführt.

#### 2.2.2.2 Diffuse Einträge

Bei diffusen Stoffeinträgen kann die Emissionsquelle nicht eindeutig verortet werden und ihre Wirkungen sind im Gegensatz zu punktuellen Belastungen eher flächenhaft und weiträumig.

Die in Kapitel 2.1.3.2 für Oberflächengewässer benannten Quellen der diffusen Belastungen wirken sich in der Regel auch auf das Grundwasser aus. Dabei kommt im Land Brandenburg den Stickstoffeinträgen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen und siedlungsbedingten Beeinträchtigungen eine besondere Bedeutung zu. In der Lausitzer Bergbauregion sind neben dem Mengendefizitproblem die auftretenden hoch mineralisierten Wässer ein entscheidender Belastungsschwerpunkt.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die Belastungen anhand hydrodynamischer

Kriterien in Kombination mit der Flächennutzung abgegrenzt. Als signifikant waren Belastungen mit einer flächenmäßigen Ausdehnung größer 25 km<sup>2</sup> zu bewerten. Im Ergebnis mussten 21 der 51 ausgewiesenen GWK aufgrund diffuser Belastungen in die Kategorie „Zielerreichung unklar/unwahrscheinlich“ eingestuft werden.

Das notwendige erweiterte Monitoring und die daran anschließende erneute Belastungsabschätzung insbesondere für Sulfat, Nitrat und Ammonium führte bis Ende 2009 zur Neuausgrenzung weiterer diffus belasteter GWK (siehe auch Kapitel 4.2.2).

Auf die Brandenburger Strategien zur Ableitung von Maßnahmen zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge sowie die in den Maßnahmenprogrammen verankerten grundwasserbezogenen Maßnahmen für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 geht Kapitel 5 näher ein.

#### 2.2.2.3 Wasserentnahmen

Dauerhaft größere Grundwasserentnahmen wirken sich wesentlich auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers aus. Im Land Brandenburg resultieren diese Entnahmen vor allem aus der Versorgung mit Trink- und Betriebswasser, der Sümpfung beim Braunkohlentagebau und bei Großbaumaßnahmen sowie der Bewässerung von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Führen diese Entnahmen zu starken Grundwasserabsenkungen, kann es zur Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme oder auch zum Eindringen hoch mineralisierter Tiefenwässer in darüber liegende süßwasserführende Grundwasserleiter kommen.

Wurden im Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg noch 593 öffentlich genutzte Wasserwerke gemeldet, ging deren Anzahl vor allem durch die Stilllegung kleiner Wasserwerke bis 2008 auf 463 zurück. Denn trotz des auf 98,6 % gesteigerten Anschlussgrades an die zentrale Wasserversorgung sank der tägliche Pro-Kopf-Durchschnittsverbrauch auf 98,4 Liter im Jahr 2007 – im Vergleich zu 1991 ein Rückgang um 45,0 Liter (siehe auch „Wasserversorgungsplan 2009 für das Land Brandenburg“, MUGV 2009b).

Die Strategien zur notwendigen Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitestgehend selbstregulierenden Wasserhaushalts in den Sanierungsgebieten und für Maßnahmen zur Minimierung der Folgen des aktiven Bergbaus werden in den *Kapiteln 5.1.5 und 5.2.5* erläutert.

Alle weiteren Grundwasserentnahmen in Brandenburg sind gewerblicher Art, z. B. für die Nahrungsmittelindustrie. Sie sind in Bezug auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper von untergeordneter Bedeutung.

## 2.3 Schutzgebiete

Nach Artikel 6 (1) und Anhang IV WRRL sind Verzeichnisse aller Schutzgebiete in den Flussgebietseinheiten zu erstellen. Die Verzeichnisse der Schutzgebiete für die FGE Elbe und die FGE Oder wurden 2005 vorgelegt und waren bereits Bestandteil der Berichte zur Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL.

Die Verzeichnisse umfassen diejenigen Gebiete, für die nach den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Sie sind obligatorischer Bestandteil der Ende 2009 in Kraft getretenen Bewirtschaftungspläne und wurden im Rahmen der Erarbeitung aktualisiert.

Die Einbeziehung von Schutzgebieten in die Umsetzung der WRRL trägt unter anderem dazu bei, auch den aquatischen Lebensraum effektiv zu schützen. Über ein Netz verschiedener Schutzgebietsarten wird der Austausch von Arten in einem Biotopverbund gefördert und es werden Rückzugsgebiete für gefährdete Arten erhalten oder geschaffen.

Generell sind folgende Schutzgebietsarten in den Verzeichnissen zu berücksichtigen:

- Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Wasserschutzgebiete),
- Fisch- und Muschelgewässer,
- Erholungsgewässer (Badegewässer),

- Nährstoffsensible bzw. empfindliche Gebiete,
- Vogelschutz- und FFH-Gebiete (Natura 2000) sowie
- Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten.

Da das Land Brandenburg keine Gebiete zum Schutz wirtschaftlich bedeutender aquatischer Arten nach WRRL-Anhang IV und auch keine Muschelgewässer gemäß der nur auf Küstengewässer und Gewässer mit Brackwasser (Übergangsgewässer) anzuwendenden Muschelgewässerrichtlinie (2006/113/EG) ausgewiesen hat, wurden diese Schutzgebietsarten in den nachfolgenden Erläuterungen auch nicht weiter betrachtet.

### 2.3.1 Wasserschutzgebiete

Für die Schutzgebietsverzeichnisse wurden alle Wasserkörper, die für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch genutzt werden und durchschnittlich mehr als 10 m<sup>3</sup> täglich liefern oder mehr als 50 Personen bedienen, sowie die für eine solche Nutzung künftig bestimmten Wasserkörper ermittelt (Artikel 7 (1) WRRL). In Brandenburg betrifft dies alle Grundwasserkörper bis auf vier kleinere. Aus Oberflächenwasserkörpern wird kein Trinkwasser direkt entnommen.

Die auf der Grundlage des Wassergesetzes vom 2. Juli 1982 (GBl. I Nr. 26 S. 467) durch Kreis- und Bezirkstage der DDR festgesetzten Wasserschutzgebiete (WSG) gelten gemäß § 15 BbgWG als Rechtsverordnung fort, bis sie durch eine andere Rechtsverordnung neu festgesetzt oder aufgehoben werden, jedoch längstens bis zum 31. Dezember 2015. Weil viele dieser alten WSG heute nicht mehr den fachlichen und juristischen Anforderungen entsprechen, sind zahlreiche Überarbeitungen und anschließende Neufestsetzungen erforderlich.

Das Ziel sind klar abgegrenzte, sachgerecht dimensionierte und mit angemessenen Schutzbestimmungen versehene WSG. Wegen der Stilllegung zahlreicher unwirtschaftlicher Wasserwerke im ländlichen Raum werden außerdem zugehörige, meist sehr kleine WSG aufgehoben.

Während zum Abschluss der Bestandsaufnahme Ende 2004 landesweit noch 626 Wasserschutzgebiete rechtskräftig festgesetzt waren, reduzierte sich deren Zahl bis Ende 2009 auf ca. 540. Mit einer Gesamtfläche von 1.554 km<sup>2</sup> nehmen sie 5,3 % der Landesfläche ein (siehe Karte 2-4).

### **Neufestsetzung von Wasserschutzgebieten**

Die Schutzzonen der in der DDR festgesetzten WSG sind aus heutiger Sicht oft zu groß, aber teilweise auch zu klein bemessen. Die Nutzungsbeschränkungen und Verbote in den alten Schutzgebietsbeschlüssen sind oft sehr unbestimmt formuliert, so dass Auslegungsfragen den Vollzug durch die Wasserbehörden erschweren. Außerdem sind die bestehenden Schutzbestimmungen meist nicht ausreichend, um der in der heutigen Zeit bestehenden Gefährdung des Grundwassers entgegen zu wirken. Vollzugsprobleme ergeben sich nicht zuletzt aus der oft sehr ungenauen Eintragung der Schutzzongrenzen in veraltete Karten. Aus diesen Gründen müssen zahlreiche der in der DDR festgesetzten WSG überarbeitet und neu festgesetzt werden.

Durch die 2008 erfolgte Novellierung des BbgWG sind die Landkreise und kreisfreien Städte für die Festsetzung von WSG für Wasserfassungen mit einer prognostizierten mittleren täglichen Entnahme von weniger als 2.000 m<sup>3</sup> zuständig. Das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) bleibt zuständig für die Unterschutzstellung der größeren Wasserfassungen. Die Wasserversorgungsunternehmen stellen in Abstimmung mit den zuständigen Behörden die für die Ausweisung ihrer WSG erforderlichen Unterlagen zusammen.

Die Fragen der Bemessung von WSG, der Abgrenzung und Unterteilung von Schutzzonen und der Verfahrensführung werden in einem Leitfaden (MUGV 2009a) ausführlich behandelt.

Bis Mitte 2009 wurden im Land Brandenburg 29 WSG per Rechtsverordnung neu festgesetzt und 50 befanden sich zu diesem Zeitpunkt in Bearbeitung.

### **Aufhebung von Wasserschutzgebieten**

Zahlreiche kleine Wasserwerke, insbesondere im ländlichen Raum, dienen nicht mehr der öffentlichen Wasserversorgung. Sie wurden entweder stillgelegt oder werden nur noch für den landwirtschaftlichen Hofbetrieb weiter genutzt. Die Aufhebung der zugehörigen WSG entlastet die betroffenen Bürger sowie Industrie und Landwirtschaft von Nutzungsbeschränkungen und Verboten. Vor der Aufhebung wird durch die unteren Wasserbehörden in jedem Einzelfall geprüft, ob die Trinkwasserversorgung durch den Anschluss der Versorgungsgebiete an größere Wasserwerke weiterhin uneingeschränkt gewährleistet ist. Des Weiteren wird im Sinne der Daseinsvorsorge geprüft, ob der durch das aufzuhebende WSG vorher geschützte Grundwasservorrat in absehbarer Zeit nicht mehr für neu entstehenden Bedarf benötigt wird.

Die Überprüfung und Aufhebung nicht mehr benötigter WSG ist noch nicht abgeschlossen. Bis Ende September 2009 wurden 465 WSG durch insgesamt 58 Rechtsverordnungen aufgehoben.

Weitere Informationen zur Thematik Wasserschutzgebiete gibt der „Wasserversorgungsplan 2009 für das Land Brandenburg“ (MUGV 2009b).

#### **2.3.2 Fischgewässer**

Auf der Grundlage der kodifizierten Fassung der Fischgewässerrichtlinie (2006/44/EG) und ggf. ergänzender Regelungen der Bundesländer sind in allen Flussgebietseinheiten Fischgewässer ausgewiesen worden.

Im Land Brandenburg sind entsprechend der Brandenburgischen Fischgewässerqualitätsverordnung (BbgFGQV) 19 Flussabschnitte und fünf Seen als Fischgewässer unter Schutz gestellt worden (siehe Tabelle 2-1). Mit dieser Ausweisung wird das Ziel verfolgt, für lachsartige Fische (Salmoniden: z. B. Lachse, Forellen, Äschen) und karpfenartige Fische (Cypriniden: z. B. Barben, Schleie, Bitterlinge) eine Wasserbeschaffenheit zu gewährleisten, dass diese Fische geeignete Lebensbedingungen vorfinden.

## 2-4 Schutzgebiete I: Wasserschutzgebiete



Bearbeitungsstand: 10/2009  
Kartenerstellung : LUGV Brandenburg, Ö4  
Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G I/99

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

**Tab. 2-1: Geschützte Fischgewässer gemäß BbgFGQV**

Salmonidengewässer	Länge bzw. Fläche	Wasserkörper-ID	Flussgebiets-einheit
Buckau (Oberlauf)	8,20 km	5872_176t	Elbe
Dosse (Oberlauf)	22,69 km	5892_203t	Elbe
Plane (Oberlauf)	26,41 km	586_44t	Elbe
Rhin (Oberlauf)	34,49 km	588_60,..._61,..._63,..._65,..._67,..._69	Elbe
Stechlinsee	4,20 km <sup>2</sup>	800015815219	Elbe
Stepenitz (Oberlauf)	35,44 km	5914_211t,..._212t	Elbe
Cyprinidengewässer	Länge bzw. Fläche	Wasserkörper-ID	Flussgebiets-einheit
Berste (Unter- u. Mittellauf)	33,09 km	58258_341,..._342t	Elbe
Blankensee	2,95 km <sup>2</sup>	800015848939	Elbe
Buckau (Mittellauf)	17,87 km	5872_176t	Elbe
Dosse (Mittellauf)	44,44 km	5892_201t,..._202,..._203t	Elbe
Gülper See	4,86 km <sup>2</sup>	80001588959	Elbe
Havel, Obere (mit Schneller Havel)	51,64 km	58_21,..._22,..._23,..._24,..._26,..._30, 58178_324t	Elbe
Havel, Untere	138,69 km	58_4t,..._6,..._8,..._10,..._12	Elbe
Jäglitz	40,46 km	5894_206t,..._207	Elbe
Karthane	38,72 km	5912_208t,..._209t	Elbe
Malxe	43,66 km	582622_745	Elbe
Nieplitz	34,20 km	5848_149,..._152t	Elbe
Plane (Unter- u. Mittellauf)	35,00 km	586_43,..._44t	Elbe
Rhin (Mittellauf)	13,58 km	588_57,..._59	Elbe
Ruppiner See	6,79 km <sup>2</sup>	80001588359	Elbe
Sacrower See	1,20 km <sup>2</sup>	80001583587	Elbe
Spree	217,02 km	582_36,..._38,..._40,..._1743,..._1744	Elbe
Stepenitz (Mittellauf)	20,22 km	5914_211t	Elbe
Welse (Unterlauf)	16,98 km	69628_580t	Oder

*t = nur ein Teil des Wasserkörpers*

**Kapitel 3.3.2** enthält Informationen zur Überwachung der Wasserqualität dieser Fischgewässer.

### 2.3.3 Erholungsgewässer (Bade-gewässer)

Als Erholungsgewässer gemäß WRRL-Anhang IV werden im deutschen Elbe- und Oder-einzugsgebiet Gewässer betrachtet, die nach der Badegewässerrichtlinie (76/160/EWG) bzw. der novellierten Fassung dieser Richtlinie (2006/7/EG) und durch deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer (Badegewässerverordnungen) ausgewiesen worden sind.

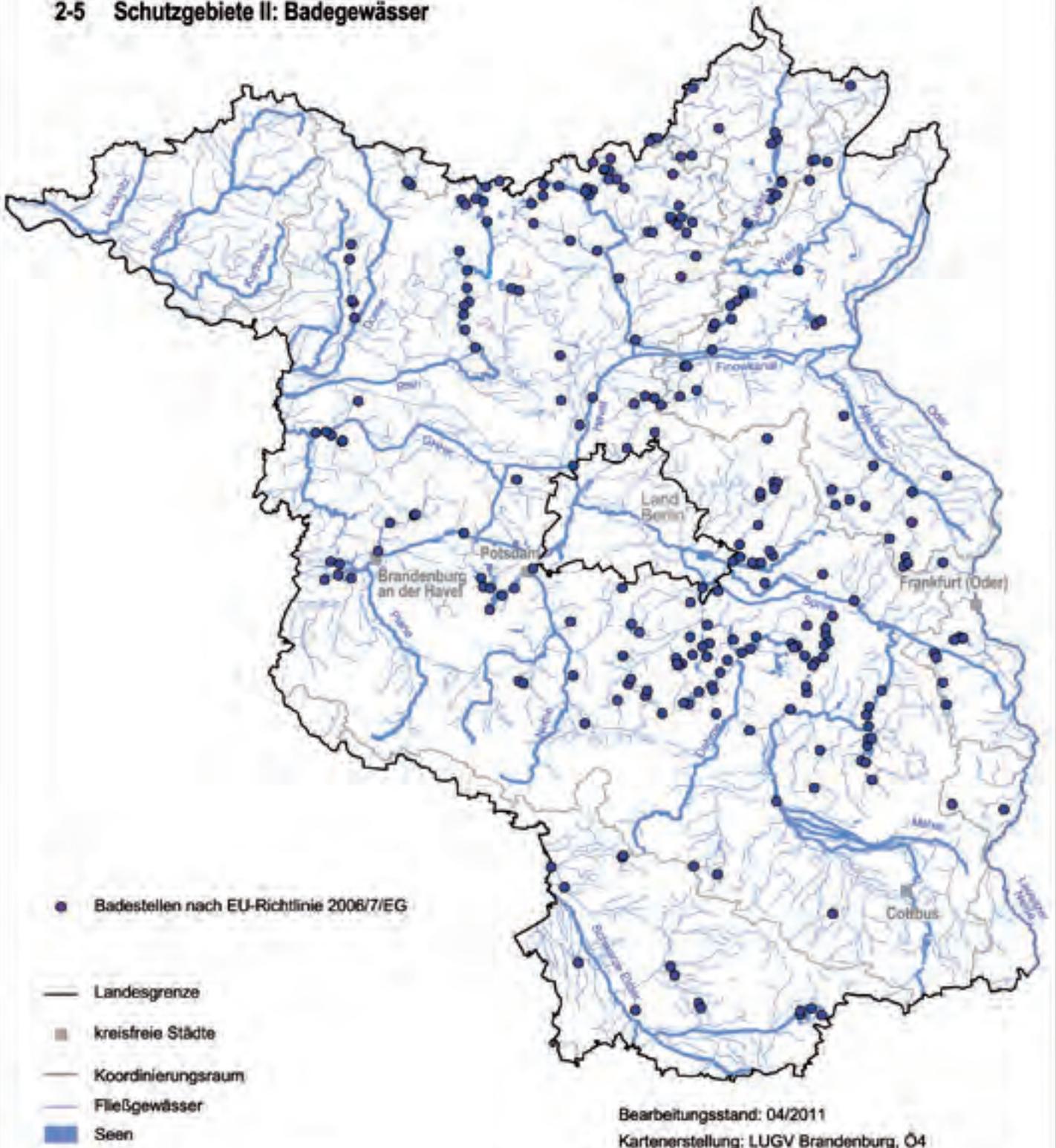
In Karte 2-5 sind die im Land Brandenburg ausgewiesenen 255 Badestellen dargestellt.

Weitere durch Rechtsverordnung als Erholungsgewässer festgesetzte Gewässer gibt es derzeit nicht.

Am 14.03.2008 wurde in Brandenburg die neue Badegewässerverordnung (BbgBadV) in Kraft gesetzt. Die neue Verordnung berücksichtigt jetzt vorrangig mikrobiologische Parameter im Sinne des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und führt ein Bewirtschaftungsmanagement sowie die Beteiligung der Öffentlichkeit ein.

Weitere Informationen zur Überwachung der Badegewässer enthält **Kapitel 3.3.3**.

## 2-5 Schutzgebiete II: Badegewässer



Bearbeitungsstand: 04/2011

Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, Ö4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright© Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G 1/99

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

### 2.3.4 Nährstoffsensible Gebiete

In die Schutzgebietsverzeichnisse sind gemäß WRRL-Anhang IV auch die nährstoffsensiblen Gebiete aufzunehmen. Darunter fallen die Gebiete, die im Rahmen der Richtlinie 91/676/EWG (Nitratrichtlinie) als gefährdete Gebiete oder im Rahmen der Richtlinie 91/271/EWG (Kommunalabwasserrichtlinie) als empfindliche Gebiete ausgewiesen wurden.

Zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen werden entsprechend der Nitratrichtlinie im gesamten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland Aktionsprogramme durchgeführt. Daher entfällt innerhalb Deutschlands die gesonderte Ausweisung gefährdeter Gebiete. Bestandteil dieser Aktionsprogramme ist u. a. die novellierte Düngeverordnung, zu deren Umsetzung die Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt gemeinsame Hinweise veröffentlicht haben (LVLF Brandenburg, LFBMV Mecklenburg-Vorpommern, LLFG Sachsen-Anhalt 2007).

Auch die nach der Kommunalabwasserrichtlinie als empfindlich eingestuft Gebiete umfassen flächendeckend die deutschen Teile des Elbe- und des Odereinzugsgebiets und somit auch das gesamte Land Brandenburg. Die Umsetzung der Richtlinie erfolgt auf Grundlage der Abwasserverordnung des Bundes (AbwV) bzw. der brandenburgischen Kommunalabwasserverordnung (BbgKAbwV).

Die flächendeckende Anwendung sowohl der Nitratrichtlinie als auch der Kommunalabwasserrichtlinie in Deutschland resultiert aus internationalen Übereinkommen für den Meeresschutz.

### 2.3.5 Natura 2000-Gebiete (FFH und SPA)

Die Schutzgebietsverzeichnisse enthalten entsprechend WRRL-Anhang IV auch Gebiete des europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“, die der EU-Kommission als FFH-Gebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) oder als Vogel-

schutzgebiete nach der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie) benannt wurden. Besondere Beachtung finden dabei die Schutzgebiete, in denen die Erhaltung oder Verbesserung des Gewässerzustands ein wichtiger Faktor für das jeweilige Gebiet ist (wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete). Rechtsgrundlagen für die Umsetzung der Richtlinien sind das Bundesnaturschutzgesetz und das Wasserhaushaltsgesetz sowie Rechtsnormen der Bundesländer, z. B. das Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (BbgNatSchG).

Die Landesregierung Brandenburg hat insgesamt 620 FFH-Gebiete mit 332.842 ha (11,2 % der Landesfläche) benannt (siehe Karte 2-6). Dadurch erhalten zahlreiche der in Brandenburg bestehenden Schutzgebiete einen EU-Schutzstatus. Diese FFH-Gebiete wurden am 13.03.2002 bzw. am 19.10.2005 im Amtsblatt für Brandenburg veröffentlicht.

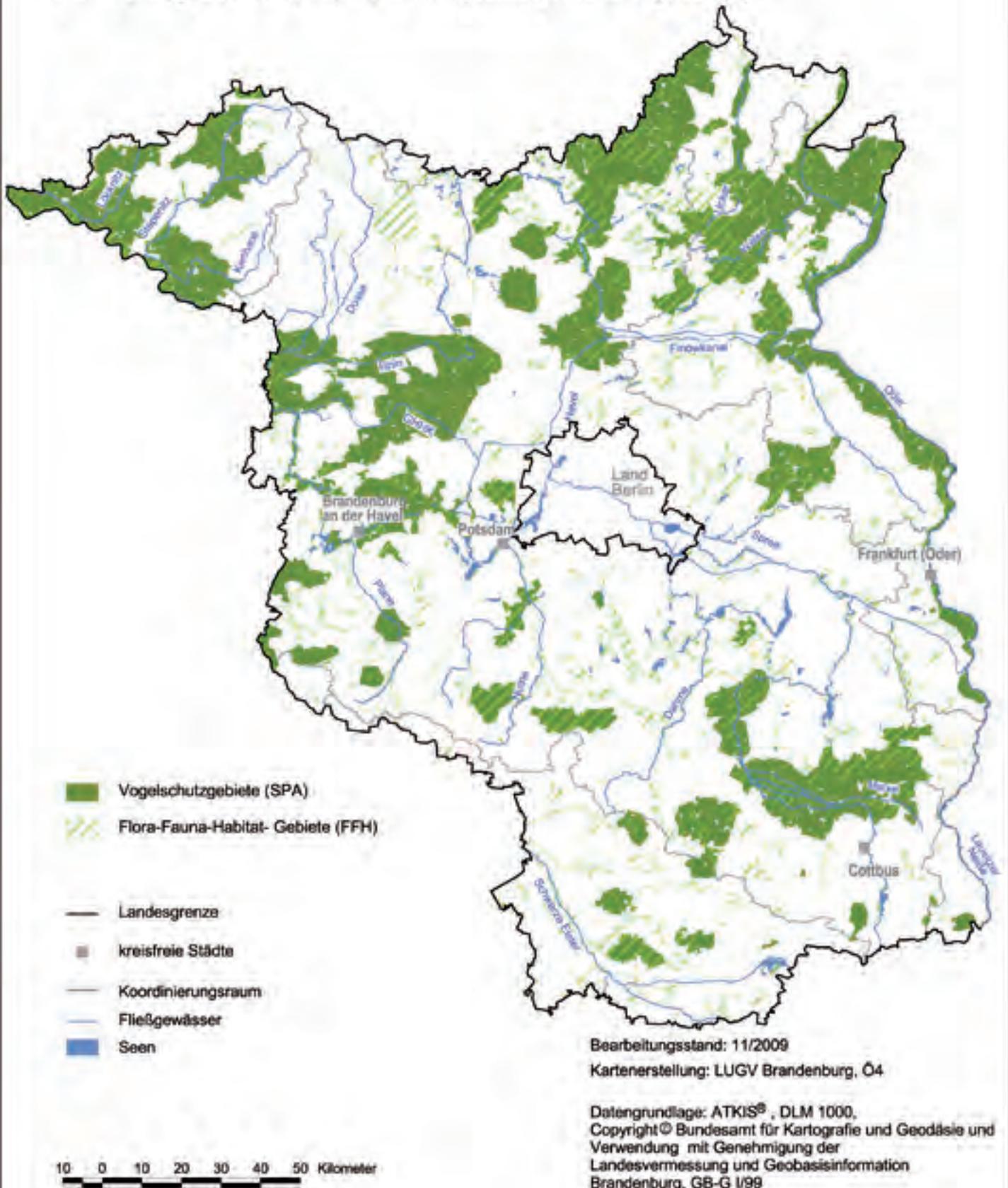
Weiterhin gehören zur Natura 2000-Kulisse Brandenburgs 27 Vogelschutzgebiete (auch SPA-Gebiete genannt, von engl. Special Protection Area), die im Amtsblatt für Brandenburg vom 31.08.2005 veröffentlicht wurden. Sie nehmen mit 648.431 ha 21,9 % der Landesfläche ein (siehe Karte 2-6).

Da sich FFH- und Vogelschutzgebiete zu großen Teilen überschneiden, beträgt die Gesamtfläche der Natura 2000-Gebiete Brandenburgs 777.493 ha (26,4 % der Landesfläche).



Abb. 2-2: Altzeschdorfer Mühlenfließ mit Biberschnitt im FFH-Gebiet „Oderberge Lebus“ (Foto: O. Wiemann)

## 2-6 Schutzgebiete III: Natura 2000-Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz)



Informationen zum Monitoring in diesen Schutzgebieten enthält *Kapitel 3.3.4*.

## 2.4 Wirtschaftliche Aspekte der Wassernutzung

### 2.4.1 Grundlagen

Die WRRL nutzt erstmals ökonomische Instrumente, um ihre Ziele – den guten Zustand/ das gute Potenzial für die Oberflächen- und Grundwasserkörper – zu erreichen. Die ökonomischen Anforderungen umfassen folgende Bereiche:

- Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen,
- Entwicklungsprognose der Wassernutzungen bis 2015,
- Kostendeckung der Wasserdienstleistungen einschließlich Umwelt- und Ressourcenkosten,
- Beurteilung der kosteneffizientesten Maßnahmenauswahl (*siehe Kapitel 5.6*),
- Ökonomische Begründungen für Ausnahmen (*siehe Kapitel 5.7*).

Die rechtlichen Grundlagen dafür sind in den WRRL-Artikeln 4, 5 (in Verbindung mit Anhang III) und 9 sowie mit Bezug zu den Bewirtschaftungsplänen in Anhang VII festgelegt.

Die für die wirtschaftliche Analyse verwendeten Daten basieren hauptsächlich auf Angaben des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg. Wichtigste Grundlage sind die wasserwirtschaftlichen Erhebungen der amtlichen Statistik, die alle drei Jahre aktualisiert werden. Da die vorliegende Broschüre später als die Bewirtschaftungspläne für Elbe und Oder erstellt wurde, konnten hierfür teilweise neuere Daten verwendet werden.

### 2.4.2 Wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen

Die wirtschaftliche Bedeutung der Wassernutzungen beschreibt die Beanspruchung der Gewässer durch menschliche Tätigkeiten auf der einen sowie die gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung dieser Tätigkeiten auf der anderen Seite. Unter Wassernutzun-

gen werden Wasserdienstleistungen und jede andere Handlung verstanden, die signifikante Auswirkungen auf den Wasserhaushalt hat. Dazu zählen in Brandenburg die Entnahme, Aufstauung, Speicherung, Behandlung und Verteilung von Oberflächen- oder Grundwasser sowie die Sammlung und Behandlung von Abwasser und die anschließende Einleitung in ein Oberflächengewässer. Dies betrifft die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, die Industrie, die Landwirtschaft, den Bergbau, die Energiewirtschaft und die Schifffahrt.

#### 2.4.2.1 Wasserentnahmen

Die Tabelle 2-2 zeigt im Überblick, welche Wassermengen den Gewässern im Jahr 2007 entnommen wurden und welche Wertschöpfung damit verbunden ist. Das Verhältnis von entnommener Wassermenge und damit erzielter Bruttowertschöpfung ist branchenspezifisch. Die größte Wasserentnahme erfolgt durch den Bergbau. Dabei handelt es sich um Sumpfungswasser, welches zur Trockenlegung der Kohleflöze abgepumpt und überwiegend ungenutzt in die Oberflächengewässer abgeleitet wird. Die zweitgrößte Wasserentnahme erfolgt für die Kühlwassernutzung bei der Stromerzeugung. Von den entnommenen ca. 173 Mio. m<sup>3</sup> verdunsten ca. 64 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr. Erst an dritter Stelle bei den Entnahmemengen steht die öffentliche Trinkwasserversorgung. Die Wasserentnahmen der Landwirtschaft erscheinen vergleichsweise gering. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Entnahmen für die Bewässerung nicht über das gesamte Jahr verteilt erfolgen und die Mengen witterungsbedingt schwanken können. Auch ist zu beachten, dass gemäß Umweltstatistikgesetz bei allen Wasserentnahmen nichtöffentlicher Bereiche nur Betriebe erfasst werden, die mehr als 10.000 m<sup>3</sup> pro Jahr entnehmen. Betriebe mit kleinen Bewässerungsflächen werden dadurch nicht erfasst.

#### 2.4.2.2 Öffentliche Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung

Der Anschlussgrad der Bevölkerung an die öffentliche Trinkwasserversorgung ist mit 98,6 % hoch. Der Trinkwasserverbrauch pro

Einwohner ist mit 98,4 Liter pro Tag relativ gering (Deutschland: 127 l/E\*d). Die Differenz zwischen der von den Wasserversorgern gewonnenen Wassermenge und der Abgabe an Letztverbraucher beinhaltet sowohl den Eigenverbrauch (z. B. zum Spülen von Filtern und Rohrleitungen) als auch die Leitungsverluste und ist mit 13 % relativ niedrig.

Mit Stand zum 31.12.2007 sind ca. 84,2 % der brandenburgischen Bevölkerung – dies entspricht ca. 2,1 Mio. Einwohnern (E) und damit etwa 40.000 Einwohner mehr als im Jahr 2005 – über eine öffentliche Kanalisation an Brandenburger und Berliner öffentliche Kläranlagen angeschlossen. Das von etwa 12,1 % der Bevölkerung anfallende Abwasser wird in abflusslosen Gruben gesammelt. Dieses Abwasser wird durch eine wiederkehrende Abfuhr durch die kommunalen Aufgabenträger der Abwasserbeseitigung ebenfalls auf öffentlichen Kläranlagen ord-

nungsgemäß entsorgt. Hiernach ließen über 96 % der Bevölkerung des Landes Brandenburg ihr Abwasser in öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen reinigen. Weniger als 4 % der Einwohner behandeln das Abwasser in Kleinkläranlagen.

Die Anzahl der angeschlossenen Einwohner ist höher als die Einwohnerzahl Brandenburgs und ergibt sich durch die statistische Erfassung im Abwasserbereich nach Lage der Einleitstelle und der Tatsache, dass die meisten Kläranlagen der Berliner Wasserbetriebe in Brandenburg einleiten. Entsprechend den Anforderungen der Europäischen Kommunalabwasserrichtlinie besitzen alle Kommunalkläranlagen über 2.000 EW eine zweite Reinigungsstufe und alle Anlagen über 10.000 EW eine dritte Reinigungsstufe, so dass das kommunale Abwasser vor der Einleitung in die Gewässer in hoher Qualität gereinigt wird. Ende 2007 betrug die Nährstoffreduzierung durch die Kläran-

**Tab. 2-2: Wassergewinnung 2007**

Bereich	Wasserentnahme in Mio. m <sup>3</sup>	Bruttowertschöpfung in Mio. €
Öffentliche Trinkwasserversorgung	125,42	
Land- und Forstwirtschaft	1,04	914
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	319,93	374
Verarbeitendes Gewerbe	87,87	7.236
Energie- und Wasserversorgung	172,93	2.036
Dienstleistungen	2,36	34.418
<b>Gesamt</b>	<b>709,55</b>	<b>44.978</b>

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

**Tab. 2-3: Öffentliche Trinkwasserversorgung**

Wassereinzugsgebiet	Wassergewinnung insgesamt	Wasserabgabe an Letztverbraucher				
		an Haushalte und Kleingewerbe				an gewerbliche und sonstige Abnehmer
	Menge	Menge	zusammen	versorgte Einwohner	Abgabe je Einwohner	
	1.000 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>	1.000 m <sup>3</sup>	Anzahl	l/(E*d)	1.000 m <sup>3</sup>
Elbe	102.513	89.243	73.970	2.063.099	98,2	15.273
Oder	22.908	19.310	15.972	440.453	99,3	3.338
<b>Insgesamt</b>	<b>125.421</b>	<b>108.553</b>	<b>89.942</b>	<b>2.503.552</b>	<b>98,4</b>	<b>18.611</b>

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

Tab. 2-4: Öffentliche Abwasserbehandlung

Wassereinzugsgebiet	Anlagen	Ausbaugröße (Bemessungskapazität)	Angeschlossene Einwohnerwerte	davon Einwohner	Jahresabwassermenge
	Anzahl	EW	EW	Anzahl	1 000 m <sup>3</sup>
Elbe	192	5.173.592	4.818.255	3.995.537	220.879
Oder	69	638.674	596.938	399.785	20.507
<b>Gesamt</b>	<b>261</b>	<b>5.812.266</b>	<b>5.415.193</b>	<b>4.395.322</b>	<b>241.386</b>

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

lagen bezogen auf die Zulauffracht etwa 89,2 % bei Gesamtphosphor und ca. 81,1 % bei Gesamtstickstoff. Daraus ergeben sich ganz erhebliche Frachtreduzierungen für unsere Gewässer. Diese positive Entwicklung war nur durch enorme Investitionen in Verbindung mit umfangreichen öffentlichen Fördermitteln möglich. So reichte das Land Brandenburg allein für die Förderung öffentlicher Abwasseranlagen zwischen 1991 und 2008 insgesamt 984,9 Mio. € aus. Zur Refinanzierung der Investitionstätigkeit und zur Deckung der Betriebskosten der Anlagen müssen gemäß Kommunalabgabengesetz kostendeckende Preise bzw. Gebühren erhoben werden, deren Höhe entsprechend den lokalen Verhältnissen sehr unterschiedlich sind. Das durchschnittliche Entgelt betrug im Jahr 2007 für einen Kubikmeter Abwasser in Brandenburg 3,31 € zuzüglich

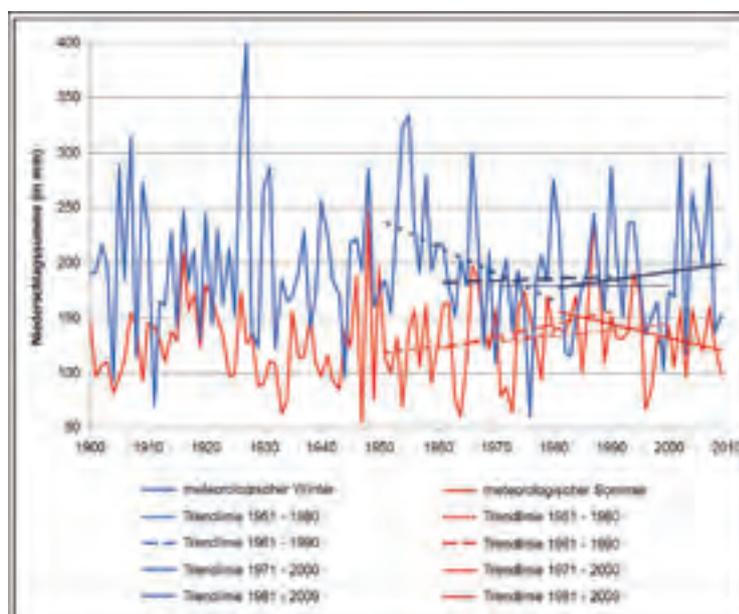
einer durchschnittlichen Grundgebühr von 64,25 € je Jahr.

### 2.4.3 Baseline-Szenario 2015

#### 2.4.3.1 Grundlagen des Baseline-Szenarios

Mit dem Baseline-Szenario werden alle Wassernutzungen, die relevanten Einfluss auf den Gewässerzustand haben, ermittelt und ihre Entwicklung bis 2015 prognostiziert. Da für die meisten Wassernutzungen eine konkrete Prognose ihrer Entwicklung mangels verbindlicher Planung und konkreter Anhaltspunkte nicht möglich ist, wird zunächst der bisherige Entwicklungstrend betrachtet, um dann, soweit es möglich ist, an Hand bekannter Entwicklungsfaktoren eine Aussage zu treffen, ob eine Fortsetzung des Trends, eine Stagnation oder eine Trendumkehr zu erwarten ist.

Abb. 2-3: Niederschlagssummen für Potsdam im meteorologischen Winter und im meteorologischen Sommer im zeitlichen Verlauf, ergänzt durch vier 30-jährige Trendlinien (LUA 2010)



Da bereits im Zusammenhang mit der Bestandsaufnahme im Jahr 2005 ein Baseline-Szenario für Brandenburg erarbeitet wurde, soll hier versucht werden, die damals getroffenen Annahmen an Hand neuerer Daten zu überprüfen.

#### 2.4.3.2 Wasserdargebot

Zur Entwicklung des Wasserdargebots können – so wie im Jahr 2005 – weiterhin keine eindeutigen Aussagen gemacht werden. Während es bei der Temperaturentwicklung einen steigenden Trend gibt, ist bei der Niederschlagsentwicklung kein langfristiger Trend erkennbar. Auch seitens der Klimaforschung gibt es bisher keine Prognosen, sondern nur Szenarien<sup>1</sup>.

Ein Beispiel für Maßnahmen, die positiven Einfluss auf das Wasserdargebot im Land Brandenburg haben, sind die planmäßigen Flutungen der Tagebauseen in der Lausitz. Damit können im Einzugsgebiet der Spree in den nächsten Jahren die Bedingungen verbessert werden, um Niedrigwasserabflüsse mittels Speicherbewirtschaftung zu stabilisieren bzw. zu erhöhen.

<sup>1</sup> Die Begriffe „Prognose“ und „Szenario“ kommen im Zusammenhang mit dem Klimawandel häufig vor. Bei einer Prognose, wie z. B. der Ankündigung der nächsten Sonnenfinsternis, handelt es sich um die genaue Berechnung zukünftiger Ereignisse. Szenarien, z. B. Klimaprojektionen, sind keine exakten Darstellungen der klimatischen Verhältnisse im Jahre 2100, sondern „Trendhochrechnungen“ mittels mehrerer hochkomplexer Klimamodelle unter Annahme bestimmter (nicht genau vorhersehbarer) Entwicklungen. So besagt eines dieser Klimaszenarien, dass die globale Durchschnittstemperatur bis 2100 um 2,5 bis 3,5 °C steigen könnte.

#### 2.4.3.3 Öffentliche Wasserversorgung

Das Baseline-Szenario 2005 ergab, dass der Wasserverbrauch bis 2015 auf Grund der zurückgehenden Einwohnerzahl im gleichen Verhältnis um ca. 4 % sinken wird, unter der Annahme, dass sich der Pro-Kopf-Verbrauch und der Anschlussgrad nicht signifikant ändern. Tabelle 2-5 zeigt die tatsächlichen Veränderungen zwischen 2001 und 2007.

Der Wasserverbrauch der Haushalte hat, wie erwartet, leicht abgenommen. Die größte Veränderung gibt es jedoch bei der Differenz zwischen der Wasserentnahme und der Wasserabgabe an Verbraucher. Diese Differenz enthält den Eigenverbrauch der Wasserversorger (z. B. für Spülung der Filter und Rohrleitungen) und die Rohrleitungsverluste. Sie ist um 57 % von 39.543 m<sup>3</sup> auf 16.868 m<sup>3</sup> zurückgegangen. Da durch die Abnahme des Wasserverbrauchs die Leitungen häufiger gespült werden müssen, ist der Rückgang nur durch eine drastische Reduzierung der Rohrleitungsverluste erklärbar. Die Tatsache, dass das Land in diesem Zeitraum in erheblichem Umfang die Sanierung von vorhandenen Wasserversorgungsanlagen gefördert hat, bestätigt diese These. Jedoch kann man davon ausgehen, dass der Rückgang in Zukunft nicht mehr so stark ausfallen wird.

Insgesamt kann von einem weiteren leichten Rückgang der Wasserentnahmen für die öffentliche Trinkwasserversorgung bis 2015 ausgegangen werden.

#### 2.4.3.4 Kommunale Abwasserentsorgung

Die Umsetzung der Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG war in Brandenburg

**Tab. 2-5: Entwicklung des Wasserverbrauchs in der öffentlichen Wasserversorgung**

Menge	2001	2007	Veränderung
Wassergewinnung (Mio. m <sup>3</sup> )	149,15	125,42	- 15,9 %
Wasserabgabe an alle Abnehmer (Mio. m <sup>3</sup> )	109,60	108,55	- 1,0 %
davon an Haushalte	94,12	89,94	- 4,4 %
davon an gewerbliche u. sonstige Abnehmer	15,48	18,61	+ 20,2 %
angeschlossene Einwohner	2.536.923	2.503.552	- 1,3 %
Verbrauch (Liter pro Einwohner/Jahr)	101,6	98,4	- 3,1 %

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg

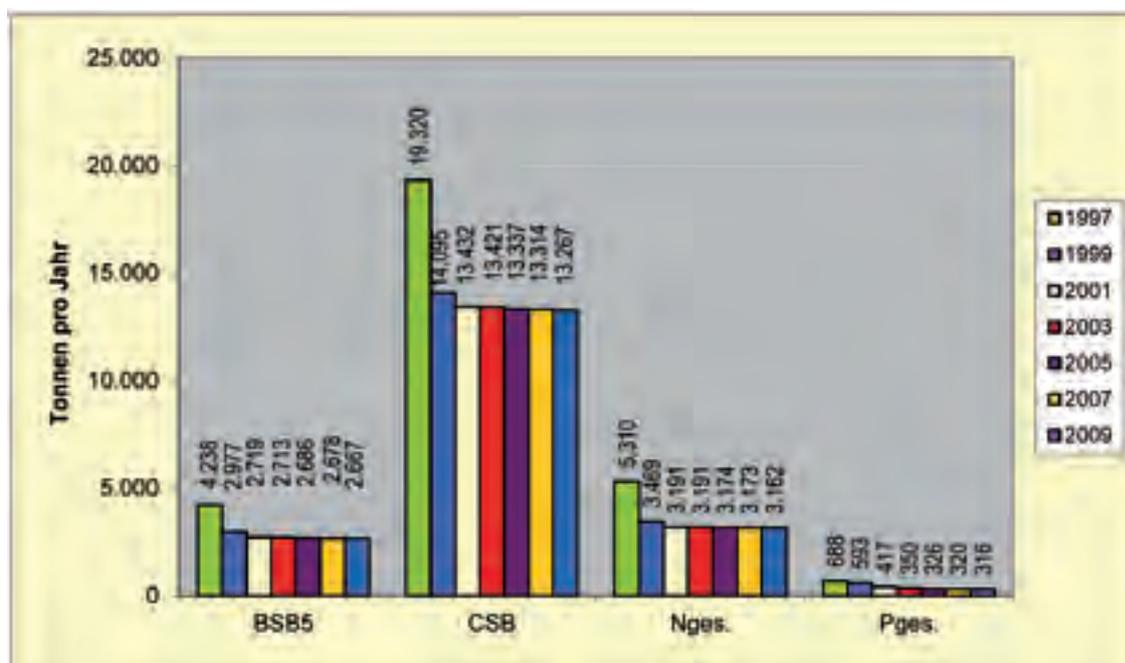


Abb. 2-4: Frachten aus den kommunalen Kläranlagen Brandenburgs\* in die Gewässer (\*einschließlich kommunalem Abwasseranteil aus den zwei größten gewerblichen bzw. industriellen Kläranlagen) („Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg – Lagebericht 2011“, MUGV 2011)

bis zum Jahr 2005 abgeschlossen. Deshalb haben sich die Frachten aus kommunalen Kläranlagen in den letzten Jahren nicht mehr wesentlich geändert. Im Rahmen der Umsetzung der WRRL werden die Kläranlagen auf vorhandene Optimierungspotenziale untersucht (siehe Kapitel 5.2.2.1). Dadurch und aus dem Einwohnerrückgang können die eingeleiteten Frachten bis 2015 weiterhin geringfügig sinken.

#### 2.4.3.5 Wasserverbrauch in der Industrie

Im Jahr 2005 wurde für den Wasserverbrauch in der Industrie ein (bundesweit) rückläufiger Trend ermittelt. Außerdem wird angenommen, dass sich dieser Trend insbesondere auf Grund des wissenschaftlich-technischen Fortschritts fortsetzt. Diese Aussage spiegelt sich auch in der Fachliteratur wider.

Für Brandenburg zeigt der Zahlenvergleich von 2001 mit 2007 jedoch ein anderes Bild. Während die Bruttowertschöpfung insgesamt um 16 % zugenommen hat, ist der Wasserverbrauch um 8,6 % gestiegen. Auch wenn die Steigerung im Wasserverbrauch hauptsächlich durch den höheren Anfall von

Bergbausümpfungswasser verursacht wurde, so gab es in Brandenburg in den letzten Jahren keinen Rückgang im gewerblichen Wasserverbrauch. Dies ist wahrscheinlich auf Neuansiedlungen wasserintensiver Produktionsbetriebe (wie z. B. Papierfabriken) zurückzuführen. Die Ansiedlung weiterer Industriezweige (z. B. Kupferbergbau in der Lausitz) und der Ausbau vorhandener Industrien (z. B. Solarfabriken) können einem sinkenden Trend auch weiterhin entgegenstehen.

#### 2.4.4 Kostendeckung der Wasserdienstleistungen

Artikel 9 WRRL verlangt, dass die Mitgliedstaaten unter Zugrundelegung des Verursacherprinzips den Grundsatz der Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen einschließlich umwelt- und ressourcenbezogener Kosten berücksichtigen.

In der Bundesrepublik Deutschland werden unter „Wasserdienstleistungen“

- öffentliche Wasserversorgung (Anreicherung, Entnahme, Aufbereitung, Speicherung und Druckhaltung, Verteilung, Be-

- trieb von Aufstauungen zum Zwecke der Wasserversorgung) und
- b) kommunale Abwasserbeseitigung (Sammlung, Behandlung, Einleitung von Schmutz- und Niederschlagswasser in Misch- und Trennsystemen)

verstanden.

Die Entgeltstrukturen der Wasserdienstleistungen (Wasserpreise, Abwassergebühren) werden durch die Kommunalabgabengesetze der Länder bestimmt.

Für den Nachweis der Kostendeckung in Brandenburg wird auf die vorliegenden Ergebnisse für die FGE Elbe<sup>2</sup> und die FGE Warnow/Peene<sup>3</sup> Bezug genommen. Die in diesen Flussgebietseinheiten vorhandenen Strukturen der öffentlichen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung gleichen denen in Brandenburg. Die Erhebung der Gebühren und Beiträge erfolgt nach vergleichbaren rechtlichen Vorgaben. Deshalb wurden die Ergebnisse der Kostendeckungsermittlung auf Brandenburg übertragen und auf eine eigene flächendeckende Erhebung verzichtet.

Im Bereich der öffentlichen Wasserversorgung belegen die Untersuchungsergebnisse, dass die Dienstleistung „öffentliche Wasserversorgung“ grundsätzlich kostendeckend erbracht wird. Neben dem betriebswirtschaftlichen Kos-

tendeckungsgrad (KD1) wurde auch ein Kostendeckungsgrad (KD2) errechnet, bei dem man öffentliche Finanzierungshilfen für Neubau und Sanierung der Anlagen nicht berücksichtigt.

Kostendeckungsgrade für den Bereich der öffentlichen Wasserversorgung:

<i>Flussgebietseinheit</i>	<b><u>KD1</u></b>	<b><u>KD2</u></b>
Warnow/Peene	105 % <sup>4</sup>	103 % <sup>4</sup>
Elbe	107 % <sup>4</sup>	102 % <sup>4</sup>

Im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitigung liegt die Kostendeckung nach den empirischen Untersuchungsergebnissen meist niedriger als im Sektor Wasserversorgung. Im Abwasserbereich haben öffentliche Finanzierungshilfen vor allem in den stark ländlich geprägten Gebieten einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Kostendeckung.

Kostendeckungsgrade für den Bereich der öffentlichen Abwasserentsorgung:

<i>Flussgebietseinheit</i>	<b><u>KD1</u></b>	<b><u>KD2</u></b>
Warnow/Peene	105 % <sup>4</sup>	103 % <sup>4</sup>
Elbe <sup>5</sup>	105 % <sup>4</sup>	94 %

Diese Ergebnisse bestätigen auch die in drei Pilotprojekten für die Bestandserfassung 2005 deutschlandweit ermittelten Kostendeckungsgrade.

<sup>2</sup> ISW-Endbericht „Analyse der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen für die Flussgebietseinheit Elbe“ im Auftrag der FGG Elbe, Apr. 2008 (An der Studie waren die Bundesländer Brandenburg, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern beteiligt.)

<sup>3</sup> ISW-Endbericht „Analyse der Kostendeckung der Wasserdienstleistungen für die Flussgebietseinheit Warnow/Peene“, Dez. 2008

<sup>4</sup> Gemäß Kommunalabgabengesetz dürfen die Gebühren nicht die Kosten übersteigen. Aufgrund notwendiger Schätzungen bei den Wassermengen und den voraussichtlichen Anlagen- und Betriebskosten kann es auch zu Kostenüberdeckungen (KD > 100 %) kommen, die in den Folgejahren auszugleichen sind.

<sup>5</sup> gewichteter Durchschnitt der Untersuchungsregionen

# Programme zur Gewässerüberwachung 3

Artikel 8 der WRRL schreibt die Überwachung des Zustands der Oberflächengewässer, des Grundwassers und der Schutzgebiete mittels eines europaweit einheitlichen Monitorings vor. Diese bis Ende 2006 aufgestellten Überwachungsprogramme (FGG Elbe 2007 und MLUV BB, MLUV MV, SMUL SN 2007) und ihre Ergebnisse dienen vor allem

- der EU-einheitlichen Klassifizierung der Gewässer,
- der Analyse von Umfang und Ursachen aktueller Gewässerbelastungen,
- dem Beobachten langfristiger Entwicklungen und dem Ermitteln von Trends,
- als Basis für die Zustandsbewertung der Wasserkörper,
- der Überwachung von wasserabhängigen Schutzgebieten sowie
- als Instrument zur Planung und Erfolgskontrolle von Maßnahmen, die zum Schutz

und zur Verbesserung der Gewässer ergriffen werden.

Bei diesem WRRL-Monitoring wird in den Oberflächengewässern, im Grundwasser und in den Schutzgebieten eine Vielzahl von Parametern untersucht.

Durch die kontinuierliche Überwachung der **Oberflächenwasserkörper** gemäß WRRL-Anhang 5 Nr. 1.3 wird im Land Brandenburg seit 2005 ein zusammenhängender und umfassender Überblick über den **ökologischen und den chemischen Zustand** der Fließgewässer und Seen gewonnen. Dieses Monitoring beinhaltet die überblicksweise Überwachung, die operative Überwachung, die Überwachung zu Ermittlungszwecken und die Überwachung der europäischen Referenz- und Interkalibrierungsgewässer. Für diese unterschiedlichen Monitoringarten sind

**Tab. 3-1: Überwachungsnetze des Landes Brandenburg für die Oberflächengewässer (Stand: Dez. 2010)**

Messnetztyp	Oberflächengewässer
Überblicksüberwachung	<p><u>Ökologischer Zustand</u>  <i>biologische Qualitätskomponenten:</i>                      Phytoplankton: 6 - 7 x / Jahr, alle 3 Jahre                      übrige: 1 x / Jahr, alle 3 Jahre  <i>hydromorphologische Komponenten:</i>                      Morphologie: 1 x / Jahr, alle 6 Jahre                      Hydrologie: kontinuierlich  <i>allgemeine chem.-physik.Komponenten:</i>                      mind. 12 x / Jahr, jährlich                      Fließgewässer: 6 Messstellen                      Seen: 10 Messstellen</p> <p><u>Chemischer Zustand</u>                      4 – 12 x jährlich an 16 Messstellen</p>
Operative Überwachung	<p><u>Ökologischer Zustand</u>  <i>ausgewählte belastungsspezifische Qualitätskomponenten mit problemorientierter Messfrequenz</i>                      Fließgewässer: 346 Messstellen                      Seen: 169 Messstellen</p> <p><u>Chemischer Zustand</u>                      12 x jährlich an ca. 1.600 Fließgewässer-Messstellen</p>
Überwachung zu Ermittlungszwecken (investigatives Monitoring)	<p><u>Ökologischer und chemischer Zustand</u>                      Messstellen werden je nach Bedarf kurzfristig festgelegt                      (2010: 136 Messstellen in Fließgewässern)</p>
EU-Referenzmessnetz	<p>Fließgewässer: 18 Messstellen                      Seen: 7 Messstellen</p>
EU-Interkalibrierungsmessnetz	<p>Fließgewässer: 4 Messstellen                      Seen: 3 Messstellen</p>

Tab. 3-2: **Brandenburger Überwachungsnetze für das Grundwasser (Stand: Dez. 2010)**

Messnetztyp	Grundwasser
Überblicksüberwachung	<u>Chemischer Zustand</u> grundsätzlich 2 x jährlich an 274 Messstellen
Operative Überwachung	<u>Chemischer Zustand</u> überwiegend 2 x jährlich an 330 Messstellen
Überwachung zu Ermittlungszwecken (investigatives Monitoring)	<u>Ermittlung des Trends bei Schadstoffen</u> Beprobungen nach Bedarf zur Datenverdichtung
Überwachungsnetz Grundwasserspiegel	<u>Mengenmäßiger Zustand</u> mindestens 1 x (meistens 2 – 4 x) monatlich an ca. 2.100 Messstellen

in Tabelle 3-1 das jeweilige Messnetz und die Messfrequenzen quantifiziert. Weitergehende Informationen zu Aufbau und Umfang der Messnetze sowie Untersuchungs- und Bewertungsverfahren für die Oberflächengewässer gibt das *Kapitel 3.1*.

Beim Grundwasser ist gemäß Anhang 5 Nr. 2.2 und 2.4 WRRL der **mengenmäßige und der chemische Zustand der Grundwasserkörper** zu überwachen. Tabelle 3-2 gibt einen Überblick zu den verschiedenen Messnetztypen im Land Brandenburg. Aufbau und Umfang der Messnetze sowie Untersuchungs- und Bewertungsverfahren für das Grundwasser beschreibt *Kapitel 3.2*.

Besondere Anforderungen an die **Überwachung in Schutzgebieten** werden in *Kapitel 3.3* genannt.

## 3.1 Oberflächengewässer

### 3.1.1 Messnetze

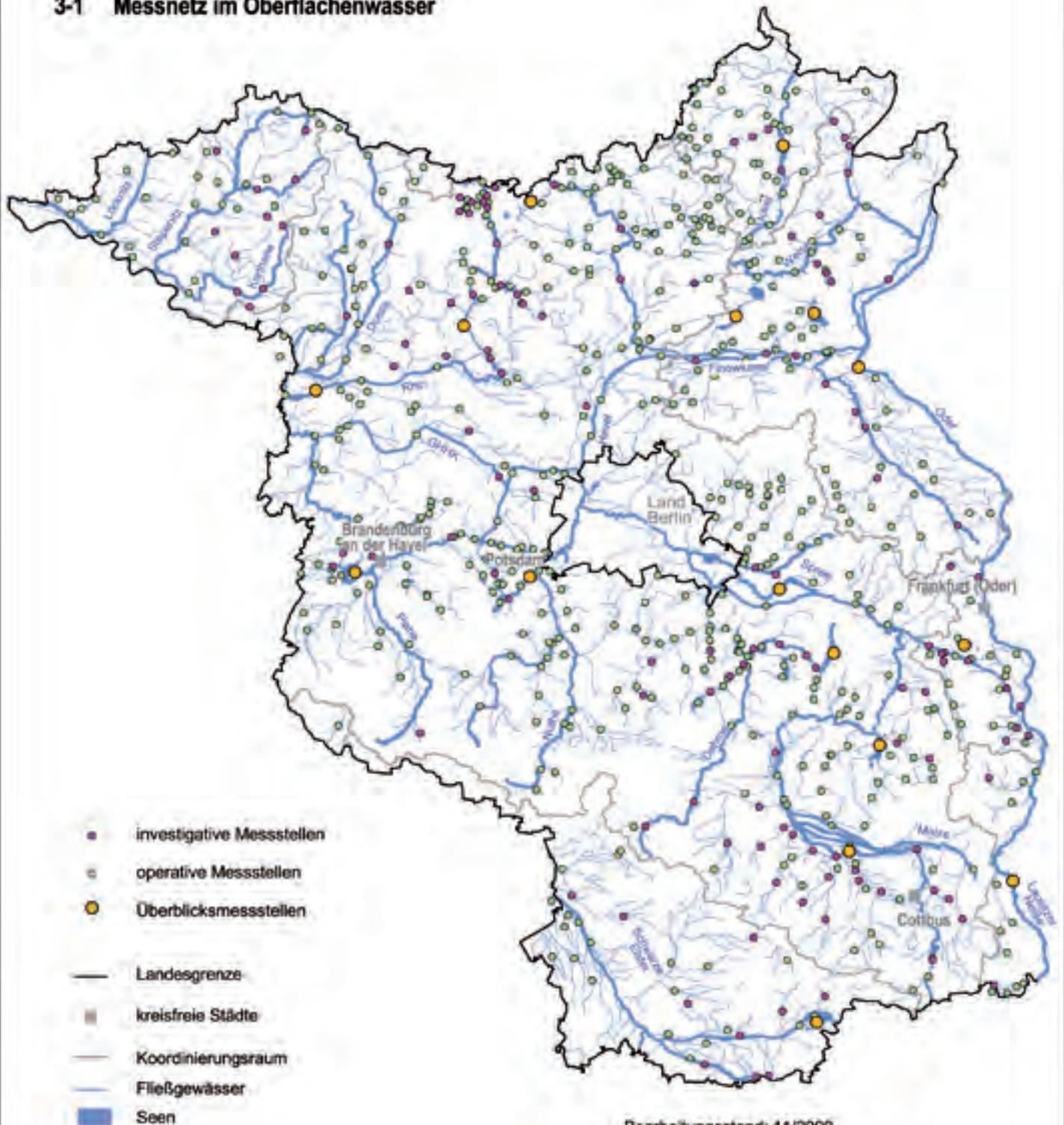
Für das Monitoring der Oberflächengewässer wurde im Jahr 2005 ein für die Jahre 2005 bis 2008 geltendes Konzept erarbeitet und umgesetzt. Dieses Konzept basiert auf dem Rahmenkonzept Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zum Monitoring und zur Bewertung des Zustands von Oberflächengewässern und orientiert sich an den Vorgaben der WRRL und am Guidance Document No. 7 (EU-Kommission 2003). In den Jahren 2008 und 2009 erfolgte eine leichte Modifizierung des Monitoringkonzeptes aus dem Jahr 2005. Schwerpunkt des Monitorings bestand bis zum Jahr 2008 in einer repräsentativen

Erfassung von Belastungen. Da die Vielzahl der Wasserkörper ein umfassendes Monitoring nicht gestattet, wurden repräsentative Gewässer mit typischen Belastungen ausgesucht und untersucht. Seit dem Jahr 2008 rückt zunehmend das investigative Monitoring in den Vordergrund. In Zukunft wird die Überwachung zur Erfolgskontrolle durchgeführter Maßnahmen eine größere Rolle spielen. Das Monitoringkonzept wird den Anforderungen entsprechend weiterentwickelt.

Chemische und chemisch-physikalische Parameter werden landesweit an ca. 580 Fließgewässermessstellen und an 223 Seemessstellen erhoben, die den Messnetzen der überblicksweisen, der operativen und der Überwachung zu Ermittlungszwecken zuzuordnen sind (siehe Karte 3-1). Der genaue Messumfang wird jährlich neu festgelegt und orientiert sich an einschlägigen Rechtsvorschriften, z. B. zu Umweltqualitätsnormen. Biologische Qualitätskomponenten werden an allen berichtspflichtigen Seen und an landesweit ca. 225 der weit über 1.000 Fließgewässer-Wasserkörper überwacht. Auch hier erfolgt eine jährliche Festlegung des genauen Parameter- und Messstellenumfangs.

Voraussetzung für eine effiziente Auswertung der Monitoringdaten ist eine geeignete Datenstruktur, die in den letzten Jahren immer weiterentwickelt wurde. Insbesondere vor dem Hintergrund der überwiegenden Vergabe des biologischen Monitorings an externe Auftragnehmer sind geordnete Datenflüsse entscheidend für eine fehlerarme Bewertung der Daten im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (siehe Abbildung 3-1).

### 3-1 Messnetz im Oberflächenwasser



10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Bearbeitungsstand: 11/2009  
Kartenerstellung : LUGV Brandenburg, O4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright© Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G 1/99

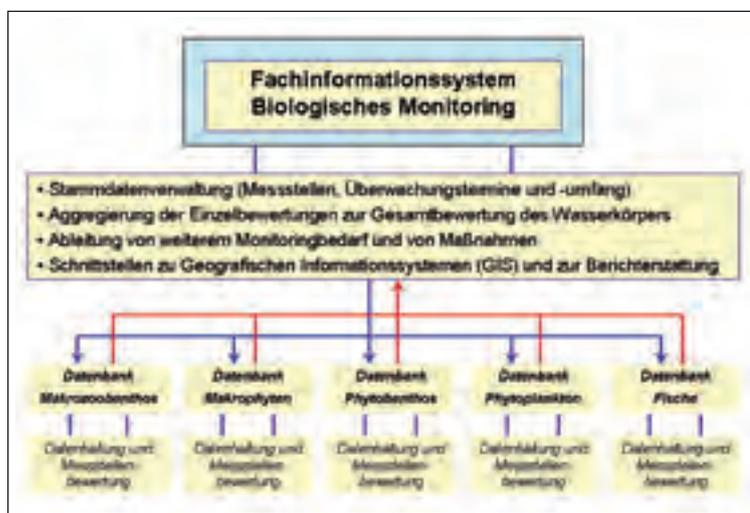


Abb. 3-1: Daten- und Informationsfluss der Monitoringmessnetze

Die Monitoringdaten werden auf Anfrage vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zur Verfügung gestellt. Für Seen sind sie zusammengefasst in Form von Gewässersteckbriefen im Internet zugänglich (<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.546903.de>).

### 3.1.2 Untersuchungsverfahren

In Anhang V Nr. 1.1 WRRL werden biologische, hydromorphologische sowie chemische und allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands genannt. Die Verfahren, mit denen diese Komponenten ermittelt werden, müssen den normativen Bedingungen des Anhangs V Nr. 1.2 WRRL genügen.

#### 3.1.2.1 Biologische Qualitätskomponenten – Untersuchung und Bewertung

Die Messungen der biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Phytobenthos, der benthischen wirbellosen Fauna und der Fischfauna erfolgen nach Beprobungs- und Bewertungsverfahren, die für Deutschland im Rahmen der LAWA auf der Basis von gewässertypspezifischen Referenzzuständen (siehe Tabelle 3-3) entwickelt wurden (LAWA-AO 2006b).

#### 3.1.2.2 Hydromorphologie

Um die hydromorphologischen Defizite der Fließgewässer zu ermitteln, entwickelte und veröffentlichte die LAWA zwei Verfahren als Empfehlung zur Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland, das „Übersichtsverfahren“ (LAWA 2002) und das „Vor-Ort- bzw. Detail-Verfahren“ (LAWA 2000). Bei beiden Verfahren erfolgt eine Einstufung in 7 Strukturgüteklassen,

von „unverändert“ (1) bis „vollständig verändert“ (7).

Im Übersichtsverfahren werden neun Parameter, die gewässerökologische Eigenarten und Prozesse beschreiben, durch Fernerkundung anhand von Karten und Luftbildern beschrieben, aufgenommen und bewertet (siehe Abbildung 3-2). Erfasst werden dabei jeweils Abschnitte von 1 km Länge.

Vor allem für größere Fließgewässer Brandenburgs sind die vorliegenden Ergebnisse aus dem Übersichtsverfahren die Grundlage der Maßnahmenplanung, da bisher nur wenige Ergebnisse aus Vor-Ort-Kartierungen vorliegen. Dieses wird sich in nächster Zeit ändern, denn Grundlage für die jetzt anstehenden Kartierungen der Fließgewässerstruktur in Brandenburg im Rahmen der Bearbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) bildet das Vor-Ort-Verfahren. Mit diesem Verfahren werden zum größten Teil die gleichen Parameter wie mit dem Übersichtsverfahren erhoben. Der Auflösungsgrad dieses Verfahrens ist jedoch höher, da zusätzliche Parameter erhoben werden und die betrachteten Abschnitte kleiner sind (100 bis 400 m). Weiterhin sind die Fehlerquellen durch Vor-Ort-Begehungen geringer.

Für das Land Brandenburg waren gewässertypspezifische Ergänzungen des LAWA-Vor-Ort- bzw. Detail-Verfahrens notwendig. Der Grund hierfür liegt in regional unterschiedlich ausgeprägten Referenzzuständen einiger

**Tab. 3-3: Übersicht der in Brandenburg verwendeten biologischen Untersuchungs- und Bewertungsverfahren**

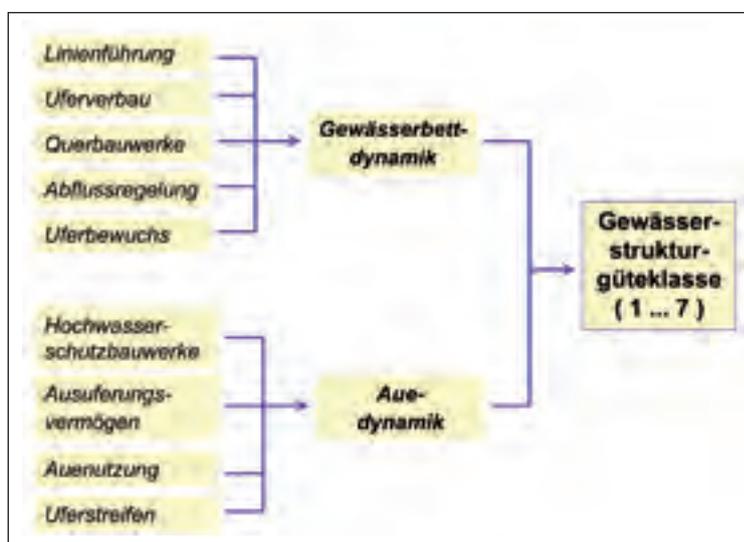
Qualitätskomponente/ Teilkomponente	Gewässerkategorie	Untersuchungs- und Bewertungsverfahren (* Expertenurteil)	Referenz
Phytobenthos	Fließgewässer	PHYLIB 3.0	<a href="http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm">http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm</a>
Makrophyten		FIBS	<a href="http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1296704_11/index.html">http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1296704_11/index.html</a>
Fische		PERLODES	<a href="http://www.fliessgewaesserbewertung.de/">http://www.fliessgewaesserbewertung.de/</a>
Makrozoobenthos		PHYTO_FLUSS	<a href="http://unio.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/#Downloads">http://unio.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/#Downloads</a>
Phytoplankton		PHYLIB 2.6	<a href="http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm">http://www.lfu.bayern.de/wasser/gewaesserqualitaet_seen/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm</a>
Phytobenthos	Seen	MIB*	Pätzolt, J. (2007): Der Makrophytenindex Brandenburg – ein Index zur Bewertung von Seen mit Makrophyten. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 16 (4) 2007: 116-121.
Makrophyten		in Entwicklung (zz. keine Untersuchung und Bewertung in Brandenburg)	
Fische			
Makrozoobenthos			
Phytoplankton		PHYTO_SEE 4.0	<a href="http://unio.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/#Downloads">http://unio.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/#Downloads</a>

Strukturparameter bei in Brandenburg vorkommenden Gewässertypen. Von den 24 im Verfahren erfassten Parametern wurden 18 als in ihrer Bewertung typunabhängig identifiziert. Für 6 Parameter erfolgte eine typabhängige Brandenburger Bewertung. Dies betrifft die Parameter Linienführung, Krümmungserosion, Profiltiefe, Lateralmigration, Sohlsubstrat und Uferbewuchs.

Soweit die **Hydromorphologie von Seen** im Rahmen der GEK bewertet wird, wird

die Beeinträchtigung ihrer Uferzonen mit dem HMS-Verfahren (Hydromorphologische Übersichtserfassung und Klassifizierung der Seeufer) nach OSTENDORP et al. (2007) mittels Luftbilddauswertung und Vor-Ort-Kartierung erfasst. Dies trifft ebenfalls für Seen ab einer Fläche von 50 ha zu, die im Längsverlauf von Fließwasserkörpern liegen. Bei durchflossenen Seen kleiner 50 ha wird im Rahmen der Fließgewässerkartierung der „Sonderfall – natürlicher See“ vermerkt und in der Regel auf die Auf-

**Abb. 3-2: Hydromorphologische Parameter für die Strukturgüteklassifizierung von Fließgewässern**



nahme der Strukturparameter verzichtet. Fakultativ kann bei der Erarbeitung eines GEK als zusätzliche Leistung auch eine HMS-Kartierung kleinerer Seen erfolgen.

3.1.2.3 Chemische Qualitätskomponenten

Zu den chemischen Qualitätskomponenten gemäß WRRL zählen die allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten und die flussgebietspezifischen Schadstoffe (in Wasser, Sedimenten, Schwebstoffen oder Biota). Sie werden einerseits für die Einstufung des ökologischen Zustands und andererseits für die Einstufung des chemischen Zustands herangezogen.

Zur Sicherstellung qualitativ guter Analyseergebnisse unterliegen die Leistungen der beteiligten Untersuchungslabore entsprechend der „Richtlinie zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands gemäß WRRL“ (2009/90/EG) den Bestimmungen des Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO/IEC 17025.

Die angewendeten Verfahren und Methoden für die chemischen Komponenten entsprechen internationalen und nationalen Normen. Es gelten Anforderungen zu Mindestleistungskriterien der Analysenmethoden, zur Berechnung der Mittelwerte und zur Qualitätssicherung und Kontrolle. Wenn es für einen Parameter keine Analysenmethode gibt, die diese Anforderungen erfüllt, erfolgt die Untersuchung mit der besten verfügbaren Technik, die keine übermäßigen Kosten verursacht.

3.1.3 Bewertungsverfahren

Generell erfolgt die Zustandsbewertung der Wasserkörper entsprechend WRRL-Anhang V auf der Grundlage des durchzuführenden Monitorings gemäß Artikel 8. Bei den OWK wird der ökologische und der chemische Zustand bewertet, bei den GWK der mengenmäßige und der chemische Zustand.

Der ökologische Zustand der OWK ist mit einer fünfstufigen Klassifizierung primär anhand der gewässertypbezogenen Organismengruppen Gewässerflora (Makrophyten und Phytoplank-



Abb. 3-3: Klassifikation des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (in Anlehnung an LfU Baden-Württemberg)

ton), Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos) sowie Fische einzustufen. Unterstützend sind hydromorphologische und chemisch-physikalische Qualitätskomponenten heranzuziehen. Letztere umfassen neben allgemeinen Kriterien (wie Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Versauerungszustand, Nährstoffverhältnisse), die zumindest eine gute Besiedlung der Fließgewässer gewährleisten müssen, auch so genannte spezifische Schadstoffe. Als spezifische Schadstoffe sind Verbindungen des WRRL-Anhangs VIII („nichterschöpfendes“ Verzeichnis der Schadstoffe) festgelegt, die in signifikanten Mengen in die Gewässer eingeleitet werden. Wird mindestens eine der für diese „einzugsgebietspezifischen“ Stoffe vorgegebenen Umweltqualitätsnormen als Jahresmittelwert überschritten, so kann der ökologische Zustand des betreffenden OWK höchstens noch als mäßig eingestuft werden (siehe Abbildung 3-3).

### 3.1.3.1 Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial

#### Seen

Die Bewertung des aktuellen ökologischen Zustands der Seen erfolgte im Wesentlichen

anhand der Ergebnisse der zwei biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton sowie Makrophyten & Phytobenthos und des LAWA-Trophieindex. Für die wirbellosen Tiere und die Fische liegen derzeit noch keine praxistauglichen und landesweit getesteten Bewertungsverfahren vor, so dass für die Zustandsbewertung zunächst (d. h. für die Festlegung von Maßnahmen im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015) noch nicht auf diese beiden faunistischen Gruppen zurückgegriffen werden kann. Das ist jedoch spätestens für die Maßnahmen im zweiten Bewirtschaftungszyklus ab 2016 vorgesehen, wenn bis dahin entsprechende länderübergreifend abgestimmte Bewertungsverfahren vorliegen.

Die Bewertungen der beiden biologischen Qualitätskomponenten und des LAWA-Trophieindex erfolgten nach dem „one out – all out“-Prinzip, nach dem das Gesamtergebnis vom jeweils schlechteren der beiden Einzelergebnisse bestimmt wird. Dabei zeigen die beiden benthischen Teilkomponenten Makrophyten und Aufwuchsdiatomeen in gewissem Umfang dieselbe Belastungsart „Nährstoffeintrag“ an. Bei Abweichungen des

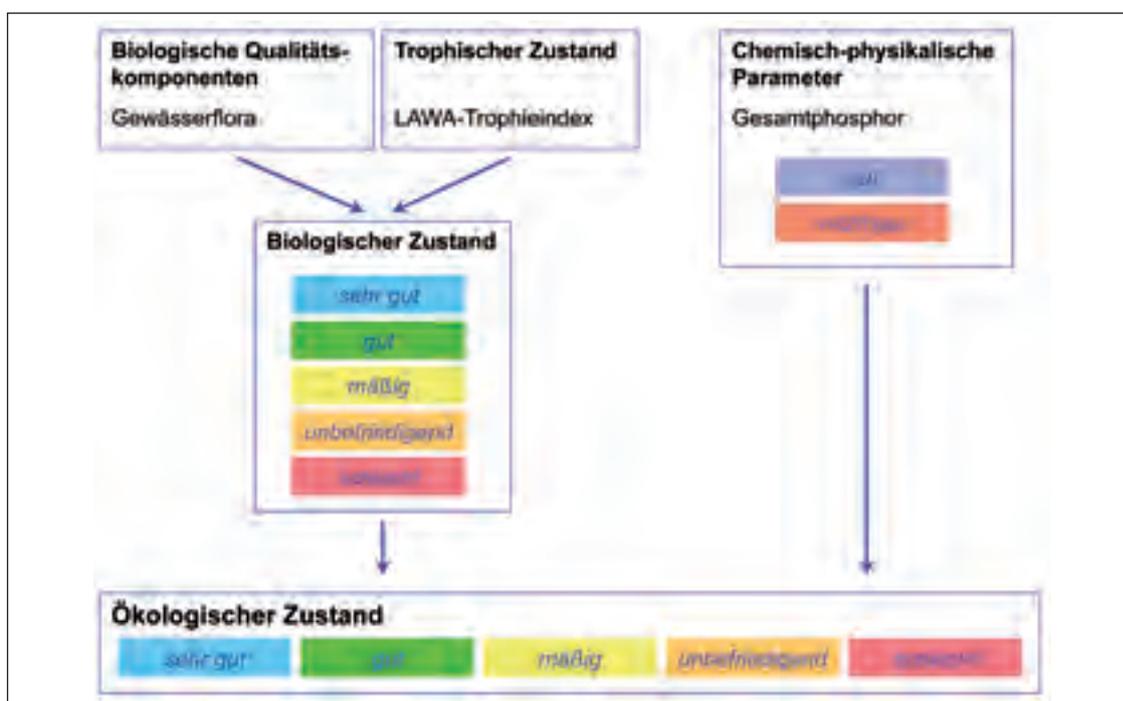


Abb. 3-4: Vorgehensweise bei der Ermittlung der ökologischen Zustandsklasse für die Brandenburger Seen für den ersten Bewirtschaftungszyklus

Makrophyten- und des Diatomeenbefundes voneinander wurde der Wert für die Qualitätskomponente durch Mittelwertbildung erzeugt und abgerundet.

Die Ergebnisse der biologischen Bewertung wurden in jedem Fall um die Ergebnisse der seespezifisch bestimmten Schwellenwerte für den LAWA-Trophieindex und die seeinterne P-Konzentration ergänzt. Die Bewertung mit dem LAWA-Trophieindex wurde in einer 5-stufigen Skala abgebildet und gleich gewichtet mit den Ergebnissen der biologischen Qualitätskomponenten in die Bewertung der ökologischen Zustandsklasse einbezogen (siehe Abbildung 3-4).

Weiterhin wurde geprüft, inwieweit die seeinterne Phosphorkonzentration vom objektspezifischen Referenzwert abweicht (siehe Kapitel 4.1.2.4). Dieser Vergleich basiert auf Modellannahmen die bereits bei der Gefährdungsabschätzung 2004 zum Einsatz gekommen sind (LUA 2005). Bei Abweichungen der Phosphorkonzentration um mehr als eine Klasse vom Referenzzustand wurde kein See in der Gesamtbewertung als ökologisch sehr gut oder ökologisch gut bewertet (permanent zu hohe Belastung). Eine Signifikanzschwelle von 5 µg/l wurde hierbei unabhängig von der Typzuordnung berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Zustandsbewertung wurden in einem Plausibilisierungsschritt anhand von Expertenwissen zur flächigen Ausdehnung der typspezifischen Submersvegetation, zur saisonal wechselnden Trübung durch Phytoplankton und über bestehende Belastungen nochmals überprüft. Danach musste in nur zwei Fällen eine Korrektur erfolgen.

In Kapitel 4.1.3 werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme von 2004 mit denen für die ersten Bewirtschaftungspläne im Jahre 2009 verglichen.

#### *Fließgewässer*

Die Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzials für die ersten Bewirtschaftungspläne erfolgte entsprechend des unter 3.1.3 beschriebenen generellen Verfahrens für die Oberflächenwasserkörper. Dabei wurden die biologischen Qualitätskomponenten Makro-

phyten & Phytobenthos, Phytoplankton, Makrozoobenthos und Fische, die Gewässerstrukturgüte sowie die chemischen Parameter Gesamtphosphor (TP), Gesamtstickstoff (TN), Chlorid und biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>) gleichermaßen gewichtet. Da die Fließgewässer gemäß Brandenburger Monitoringkonzeption belastungsbezogen überwacht werden, ist der überwiegende Teil der Wasserkörper allein auf Basis der Gewässerstrukturgüte und der Nährstoffbelastung (TN, TP) bewertet worden. An allen Abschnitten, für die keine chemischen Güteinformationen vorlagen, wurden Modellergebnisse verwendet, um die Belastung zu ermitteln. Als belastet galt ein Wasserkörper dann, wenn die aktuelle Nährstoffkonzentration über dem Orientierungswert für den Wasserkörper lag (siehe Kapitel 4.1.4.4).

Das ökologische Potenzial wurde grundsätzlich in gleicher Form wie der ökologische Zustand bewertet. Allerdings sind für die hydromorphologischen Defizite andere Klassengrenzen berücksichtigt worden (LUA 2009a). Die Ergebnisse der bis 2009 erfolgten ökologischen Zustandsbewertungen der Brandenburger Fließgewässer-Wasserkörper sind im Kapitel 4.1.5 erläutert und kartografisch dargestellt.

#### 3.1.3.2 Chemischer Zustand

Die Bedingungen für die Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächengewässer sind im Anhang V Nr. 1.4.3 WRRL vorgegeben. Das heißt, dass die Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre und andere Schadstoffe (Stoffe aus Anhang IX, Artikel 16 oder anderen einschlägigen europäischen Rechtsvorschriften) für die Bewertung des chemischen Zustands herangezogen werden sollen.

Die sich hieraus ergebenden Rechtsgrundlagen haben sich im Lauf der letzten Jahre verändert. Nach bisher geltendem Recht gibt es für viele dieser Stoffe (18 Stoffe) in der Brandenburgischen Gewässereinstufungsverordnung (BbgGewEV) von 2001 noch keine Umweltqualitätsnormen. In den Folgejahren sind jedoch auf EU-Ebene für alle prioritären und so genannten anderen Schadstoffe in der Richtlinie 2008/105/EG (Tochterrichtlinie)

Umweltqualitätsnormen festgelegt worden. Die Anforderungen an den Gewässerzustand sind dabei teilweise heraufgesetzt, teilweise auch abgesenkt worden. Für 5 Stoffe aus der neueren Tochtrichtlinie sind die Umweltqualitätsnormen in der älteren BbgGewEV schärfer formuliert, für 8 Stoffe sind die Umweltqualitätsnormen in der Tochtrichtlinie schärfer als in der BbgGewEV. Mit der „Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer“ (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) des Bundes werden die aktuell gültigen europäischen Regelungen übernommen und bundeseinheitlich normiert und die bestehenden nationalen Landesregelungen ersetzt.

Die Bewertung des chemischen Zustands für die Bewirtschaftungspläne erfolgt durch einen Vergleich mit den festgelegten Umweltqualitätsnormen.

Nach BbgGewEV § 8 wird der chemische Zustand in zwei Zustandsklassen bewertet: Der Zustand ist „gut“, wenn alle UQN aus dem Anhang 5 der BbgGewEV eingehalten werden. Anderenfalls wird der chemische Zustand als „nicht gut“ bestimmt.

Die Umweltqualitätsnormen sind eingehalten, wenn die Jahresmittelwerte der gemessenen Schadstoffkonzentrationen die Umweltqualitätsnormen an den jeweiligen Messstellen nicht überschreiten. Sie sind auch dann eingehalten, wenn die Bestimmungsgrenzen größer sind als die Umweltqualitätsnormen und die Jahresmittelwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einstufung des chemischen Zustands nach Tochtrichtlinie erfolgt mit 38 Schadstoffen (33 prioritäre Stoffe + 5 andere oder sonstige Schadstoffe) gemäß Anhang I, Teil A der Richtlinie 2008/105/EG sowie mit Nitrat. Bei den Schadstoffen nach Anhang I der Tochtrichtlinie sind sowohl die UQN für die Jahresdurchschnittskonzentration als auch die UQN für die zulässige Höchstkonzentration – soweit festgelegt – zu berücksichtigen. Wenn alle Umweltqualitätsnormen der Tochtrichtlinie eingehalten sind, befindet sich der Oberflächenwasserkörper in einem guten chemischen Zustand.

Die kartographische Darstellung für den chemischen Zustand eines Wasserkörpers erfolgt für den „guten“ chemischen Zustand blau und für den „nicht guten“ Zustand rot.

Die Bewertung des chemischen Zustands der Fließgewässer erfolgte durch Mittelwertbildung der auf Messstellen bezogenen Bewertungsergebnisse für die Wasserkörper. Basis dieser Bewertung ist die Zuordnung einzelner oder mehrerer Messstellen zu linienförmigen Wasserkörpern. Anschließend wurden die Bewertungsergebnisse für den chemischen Zustand auf die sich unterhalb anschließenden Fließgewässerswasserkörper per Expertenurteil übertragen. Schließlich sind die Wasserkörper, für die keine schlechten Messwerte oder Expertenurteile vorlagen mit gut bewertet worden.

In Seen wurde der chemische Zustand grundsätzlich nicht untersucht, da hier von keinen oder nur sehr marginalen Beeinflussungen durch Schadstoffe ausgegangen wird. Ausnahme hiervon sind die Flusseen mit einer Fläche größer 50 ha. Diese wurden, insofern sie von Fließgewässern beeinflusst werden, die mit schlechtem chemischem Zustand bewertet wurden, ebenfalls mit schlecht bewertet.

Die Ergebnisse der Bewertungen des chemischen Zustands der Brandenburger Oberflächenwasserkörper sind im *Kapitel 4.1.6* erläutert und kartografisch dargestellt.

## 3.2 Grundwasser

Im Grundwasser werden der chemische und der mengenmäßige Zustand regelmäßig überwacht. Die Monitoringergebnisse bilden die Grundlage für die Zustandsbewertung sowie die Maßnahmenplanung, -umsetzung und -kontrolle.

### 3.2.1 Messnetze

Anhang V der WRRL enthält die Anforderungen an das Grundwassermonitoring. Darin wird zwischen Messnetzen zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands und Messnetzen zur überblicksweisen und operativen

Überwachung des chemischen Zustands differenziert.

### 3.2.1.1 Chemischer Zustand

#### Ausgangssituation

Die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit erfolgt im Land Brandenburg entsprechend des 1993 erstmals erstellten und seitdem kontinuierlich fortgeschriebenen Messnetzkonzeptes zum Grundwassermonitoring, Teil Beschaffenheit. Es ist Grundlage für alle seitdem durchgeführten Arbeiten und basiert auf den von der LAWA herausgegebenen Richtlinien zur Grundwasserüberwachung (LAWA 1993).

Das **Grundmessnetz** hat das Ziel, das anthropogen möglichst nicht oder gering beeinflusste Grundwasser langfristig in den wichtigsten hydrogeologischen Einheiten repräsentativ zu überwachen. Dieses Messnetz wurde auf Grundlage der LAWA-Richtlinie zur Beobachtung und Auswertung der Grundwasserbeschaffenheit (LAWA 1993) konzipiert. Der Messstellenbestand des Grundmessnetzes ist von 1992 mit 39 auf derzeit 189 Beschaffenheitsmessstellen erweitert worden.

Zur Berichterstattung über die Umsetzung der Europäischen Nitratrichtlinie (91/676/EWG) existiert zusätzlich das **Sondermessnetz Nitrat**. Es entspricht prinzipiell einem Emissionsmessnetz „Landwirtschaft“ und ist zur Erfassung von diffusen Schadstoffbelastungen im Landesmaßstab konzipiert. Die derzeit 32 Messstellen befinden sich oberflächennah in gut bis sehr gut durchlässigen Grundwasserleitern.

Ein weiteres **Sondermessnetz geogene Versalzung** wurde eingerichtet, um das Ausmaß der Grundwassergefährdung durch stark salzhaltige Tiefenwässer beurteilen zu können. In Brandenburg werden diese Tiefenwässer durch den oligozänen Rupelton von den darüberliegenden süßwasserführenden Grundwasserleitern getrennt. An geologischen Schwächezonen treten die Salzwässer in den Süßwasserkomplex ein. Durch natürliche oder künstliche Entlastungen (u. a. Vorfluter, Wasserwerksförderung) besteht die Möglichkeit, dass das Salzwasser in die was-

serwirtschaftlich genutzten Grundwasserleiter oder sogar bis in das oberflächennahe Grundwasser eindringt. Aufgrund dieser Prozesse wurden bereits Wasserwerke bzw. einzelne Brunnen geschlossen. Zur Früherkennung derartiger „Versalzungserscheinungen“ wurde das Salzmessnetz mit 48 Grundwassermessstellen installiert.

Zusätzlich zum Grundmessnetz und den beiden Sondermessnetzen wurden im Rahmen eines mehrjährigen Projektes die Stammdaten, Fördermengen und Daten chemischer Analysen von Rohwasserproben der Brunnen und Vorfeldmessstellen fast aller **Wasserwerke** im Land Brandenburg ermittelt und in einer Datenbank zusammengestellt. Als Ergebnis entstand eine aussagekräftige zusätzliche Datengrundlage zu den Grundwasserverhältnissen Brandenburgs.

Damit die Anforderungen der WRRL an das Grundwassermonitoring erfüllt werden können, war es notwendig, die vorhandenen Landesmessstellen den verschiedenen Überwachungstypen zuzuordnen. Zusätzlich wurden Messstellen aus anderen Messnetzen, z. B. aus der Ökologischen Umweltbeobachtung, und ausgewählte Brunnen und Vorfeldmessstellen der Wasserversorgungsunternehmen in das WRRL-Monitoring einbezogen. Insgesamt gibt es nun 445 Messstellen zur Überwachung des chemischen Zustands in den verschiedenen Messnetzen.

#### A) Überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung verfolgt das Ziel, die Ergebnisse der Bestandsaufnahme nach Anhang II der WRRL zu validieren und langfristige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu beurteilen. Diese können das Resultat von natürlichen Prozessen oder von großräumig wirkenden anthropogenen Einflüssen sein. Für die überblicksweise Überwachung werden vorrangig die Messstellen der Landesmessnetze Grundwasserbeschaffenheit genutzt. Dabei besitzt das Grundmessnetz die mit Abstand größte Bedeutung für die überblicksweise Überwachung. Um eine ausreichende Informationsdichte in den betrachteten GWK zu gewährleisten, wurden zusätzlich Messstellen anderer Messnetze berücksichtigt. So wurden

beispielsweise funktionstüchtige Grundwasserstandsmessstellen in Gütemessstellen umgewidmet. Zur Beschreibung der Grundwasserbeschaffenheit innerhalb der überblicksweisen Überwachung stehen 280 Messstellen zur Verfügung (siehe Karte 3-2).

### **B) Operative Überwachung**

Die operative Überwachung wird in GWK durchgeführt, deren Zielerreichung (guter chemischer Zustand) nach der Bestandsaufnahme „unklar/unwahrscheinlich“ war oder die im späteren Verlauf in den schlechten chemischen Zustand eingestuft wurden. Mit der operativen Überwachung soll der chemische Zustand in den GWK beobachtet werden und die festgestellten Belastungen sollen hinsichtlich ihrer Trendentwicklung genauer untersucht werden.

In die operative Überwachung werden Messstellen der Landmessnetze, Brunnen der Wasserversorgungsunternehmen und Messstellen aus externen Messnetzen eingegliedert. Hierbei wurden auch funktionstüchtige Grundwasserstandsmessstellen in Gütemessstellen umgewidmet. Insgesamt befinden sich in diesem Überwachungsmessnetz 210 Messstellen.

Die Messnetze der operativen Überwachung unterscheiden sich nach der Art der Belastung, die untersucht wird. In Brandenburg unterscheidet man die Überwachung der diffusen, punktuellen und bergbaubedingten Belastungen.

#### Überwachung diffuser Belastungen

Für die Auswahl repräsentativer Messstellen der operativen Überwachung von diffusen Belastungen bildete die Flächennutzungsverteilung die entscheidende Grundlage. Zusätzlich wurde die Schutzwirkung der Grundwasserdeckschichten berücksichtigt. So wurde versucht, flächenhaft über den GWK verteilt eine ausreichende Anzahl Messstellen festzulegen.

Bei den Messstellen handelt es sich zum überwiegenden Teil um umgewidmete Grundwasserstandsmessstellen. Zusätzlich wurden die Messstellen des Nitratmessnetzes berücksichtigt.

#### Überwachung punktueller Belastungen

In die operative Grundwasserüberwachung der aufgrund von Punktquellen belasteten GWK wurden die vorhandenen Messstellen der Landesmessnetze und der Wasserversorger maßgeblich durch externe Messstellen, zum Teil durch Messstellen privater Messstellenbetreiber ergänzt.

Ende 2007 wurde das Messnetz stark überarbeitet. Grundlage bildeten die im Rahmen von zwei Projekten mit der BTU Cottbus und drei Gutachterbüros zusammengetragenen Informationen und Auswertungen zu allen verzeichneten Altlasten und Altlastenverdachtsflächen in den gefährdeten GWK.

Neun der 2004 aufgrund von punktuellen Belastungen gefährdeten GWK wurden 2008 in den guten chemischen Zustand eingestuft (siehe Kapitel 4.2.2). Auf die Umsetzung einer altlastenspezifischen Messnetzkonzeption und weitere altlastenspezifische Datensammlungen und Beprobungen konnte ab 2008 verzichtet werden. Demzufolge wurde seither nur ein GWK im schlechten Zustand in die operative Überwachung übernommen. Im Monitoringprogramm befinden sich derzeit 10 Messstellen, wobei der überwiegende Anteil aus Messstellen von externen Altlasten-Messnetzen stammt.

#### Überwachung bergbaubedingter Belastungen

Die Überwachung bergbaubedingter Belastungen des chemischen Grundwasserzustands in Brandenburg findet fast ausschließlich in den drei großen bergbaubeeinflussten GWK im Süden des Landes statt. Das montanhydrologische und -hydrochemische Monitoring im Lausitzer Braunkohlenrevier erfordert Grundwassermessstellen, die Probenahmen aus den maßgebenden grundwassergetragenen Stoffströmen ermöglichen. Für das operative Monitoring sind Grundwassermessstellen grundsätzlich strombahnorientiert zu positionieren und am hydrogeologischen Regelprofil des Reviers zu orientieren. Auswahlkomponenten für die Messstellen waren insbesondere

- hydrogeologische Merkmale,
- räumliche Verteilung,
- Position im Strömungsfeld,

**Tab. 3-4: Anzahl der in das operative Monitoring Bergbau einbezogenen Grundwassermessstellen (Stand: 02/2010)**

	Anzahl der Grundwassermessstellen		
	<b>GWK HAV_MS_2</b> (Mittlere Spree Bergbau)	<b>GWK SE 4-1</b> (Schwarze Elster)	<b>GWK NE 4</b> (Lausitzer Neiße Bergbau)
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz	15	4	5
Vattenfall Europe Mining AG	9	5	–
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	18	25	–
Wasserversorgungsunternehmen	1	6	–
<b>Σ =</b>	<b>43</b>	<b>40</b>	<b>5</b>

- Grundwasserchemismus,
- Ausbauart,
- Datenlage und
- Dokumentation.

Die Datenerhebung erfolgt ein- bis zweimal jährlich.

In der Karte 3-2 sind alle Messstellen des operativen Monitorings dargestellt.

### **C) Überwachung zu Ermittlungszwecken (investigatives Monitoring)**

Zusätzliche Untersuchungen im Grundwasser dienen der Ermittlung von spezifischen Belastungen. Abhängig von unterschiedlichen Aufgabenstellungen werden sie zeitlich begrenzt durchgeführt und sind mit den Zielstellungen der Untersuchungen zu Ermittlungszwecken nach Anhang V Abs. 1.3.3 WRRL für das Oberflächenwasser vergleichbar.

Zur Ableitung von gebietskonkreten Maßnahmen ist das operative Monitoring der **diffusen Belastungen** nicht ausreichend. Deshalb wurden oder werden in den diffus belasteten GWK alle vorhandenen funktionstüchtigen Messstellen, die nicht zum operativen Monitoring zählen, zwischen 2009 und 2011 einer einmaligen Beprobung unterzogen.

Im GWK Potsdam spielen die diffusen Belastungen aus den ehemaligen Rieselfeldstandorten eine entscheidende Rolle. Die Gebiete der Rieselfelder werden mit dem überblicksweisen und operativen Monitoring nicht in-

tensiv genug untersucht. Von Vorteil ist es daher, dass es in diesen Bereichen des GWK Mitte der 90er Jahre zahlreiche Forschungen gab, für die viele Messstellen errichtet wurden. Nach Auslaufen der Forschungsprojekte wurden diese Messstellen nicht mehr weiter betrieben. 2009/10 erfolgte in einer einmaligen Beprobungskampagne die Untersuchung des Grundwassers der noch funktionstüchtigen Messstellen.

In Gebieten belasteter GWK mit einer sehr geringen Messstellendichte wurde zusätzlich die Grundwasserbeschaffenheit mittels „Direct-Push-Sondierungen“ ermittelt.

Alle Messwerte des operativen **Punktquellen-Monitorings** bedürfen insbesondere im Hinblick auf die geringe Messstellendichte, das Alter und die Inhomogenität der verwendeten externen Daten einer Verifizierung. Die abgeschätzten Schadstoffverbreitungen müssen ebenso überprüft und mit aktuellen Daten belegt werden. Deshalb soll auf der Grundlage eines verfeinerten konzeptionellen Modells eine einmalige umfassende Probenahme an repräsentativen Messstellen durchgeführt werden und zusätzlich Direct-Push-Probenahmesondierungen stattfinden. Die Ergebnisse des operativen Monitorings ab 2008 bilden zusammen mit der Beprobung von Zusatzmessstellen und der Direct-Push-Probenahme eine geeignete Grundlage zur Überprüfung der Schadstoffverbreitungsabschätzungen und damit für detaillierte Aussagen zur Grundwasserbeschaffenheit.

### 3-2 Grundwassermessnetz zur Überwachung des chemischen Zustands



### 3.2.1.2 Mengenmäßiger Zustand

Zur Überwachung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers ist ein eigenes Messnetz einzurichten. Nach den Vorgaben der WRRL (Anhang V, Nr. 2.1 und 2.2) ist das Überwachungsnetz so auszuweisen, dass eine zuverlässige Beurteilung des mengenmäßigen Zustands sämtlicher GWK oder GWK-Gruppen einschließlich der Beurteilung der verfügbaren Grundwasserressource möglich ist. Somit sind grundsätzlich in allen GWK Messstellen einzurichten.

Bei der Festlegung der Überwachungsfrequenz sind – soweit in einem GWK relevant – auch kurz- und langfristige Schwankungen, die durch Grundwasseranreicherung, Grundwasserentnahmen und Einleitungen verursacht werden, zu berücksichtigen (WRRL-Anhang V, Nr. 2.2.3). Eine Unterscheidung in eine überblicksweite und operative Überwachung erfolgt nicht.

Die Grundlage für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands bildete das Landesmessnetz Grundwasserstand. Insgesamt wurden 2.503 Messstellen aus dem Landesmessnetz in das EU-Monitoringprogramm überführt (siehe Karte 3-3). Das Messnetz besteht zu 85 % aus Grundmessstellen. Daneben werden Feuerlöschbrunnen (10 %) und stillgelegte Brunnen (5 %) zur Wasserstandserfassung genutzt. Letztere können Probleme hervorrufen, da sie dem LUGV nicht gehören und oft ohne Wissen der zuständigen Behörde verändert oder rückgebaut werden. Der zunächst gering erscheinende Anteil von 15 % ist jedoch sehr wichtig, da sich diese Messstellen meist in Gebieten mit Nutzungskonflikten befinden und langjährige

Beobachtungsreihen liefern können, die bis 1969 und länger zurückreichen. Sie liefern auch für heutige Bemessungsfragen wichtige Aussagen.

Die Messnetzkonzeption zur Überwachung des Grundwassers im Land Brandenburg von 1997 ist 2009 aktualisiert worden. Die Überarbeitung der Konzeption hatte zum Ziel, das Messnetz den neuen fachlichen Anforderungen, wie sie sich u. a. aus der WRRL oder dem prognostizierten Klimawandel sowie dessen wasserwirtschaftlichen Auswirkungen (LAWA 2010) ergeben, anzupassen.

In dem durch Neubau und Rückbau aktualisierten Messnetz werden zukünftig für die weitere Überwachung ca. 2.100 Grundwassermessstellen im oberen Grundwasserleiter betrieben, so dass für diesen eine Messstellendichte von ca. 1 Messstelle pro 14 km<sup>2</sup> erreicht wird.

### **Bergbau**

Die Überwachung bergbaubedingter Belastungen des mengenmäßigen Zustandes in Brandenburg findet fast ausschließlich in den drei großen bergbaubeeinflussten GWK im Süden des Landes statt. Das montanhydrologische Monitoring im Lausitzer Braunkohlenrevier erfordert Grundwassermessstellen, welche die Erfassung des Grundwasserstandes in den Hauptgrundwasserleitern flächendeckend im Einflussbereich des Absenkungstrichters ermöglichen. Beobachtet werden im Rahmen des operativen Monitorings der Trend der Grundwasserabsenkung bzw. des Grundwasserwiederanstieges bis zur Einstellung eines quasistationären Endzustands (mindestens monatliche Messungen).

### 3-3 Messnetz Grundwassermenge



**Tab. 3-5: Anzahl der in das operative Monitoring Bergbau einbezogenen Grundwassermessstellen (Stand: 02/2010)**

	Anzahl der Grundwassermessstellen		
	<b>GWK HAV_MS_2</b> (Mittlere Spree Bergbau)	<b>GWK SE 4-1</b> (Schwarze Elster)	<b>GWK NE 4</b> (Lausitzer Neiße Bergbau)
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (vormals Landesumweltamt)	146	108	48
Vattenfall Europe Mining AG	12	4	–
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	31	19	2
Wasserversorgungsunternehmen	–	–	–
<b>Σ =</b>	<b>189</b>	<b>131</b>	<b>50</b>

### 3.2.2 Untersuchungsverfahren

#### Chemischer Zustand

Das Untersuchungsprogramm zur Überwachung des chemischen Grundwasserzustands soll sowohl die Beurteilung des aktuellen als auch des sich zukünftig entwickelnden chemischen Zustands eines GWK gewährleisten. In Bezug auf die natürlichen Eigenschaften und die Belastungssituation des Grundwassers muss das Programm repräsentativ sein. Außerdem soll es Aussagen über die Auswirkungen der Grundwasserbeschaffenheit auf die in hydraulischem Kontakt stehenden Oberflächengewässer und Landökosysteme zulassen.

Zur Überwachung des chemischen Zustands sind **Basisparameter** und Zusatzparameter zu ermitteln. Die Basisparameter sind Grund-

lage für die Zustandsbestimmung eines GWK, zur Beurteilung anthropogener Auswirkungen und zur Erkennung von Trends. Basisparameter sind im Anhang V der WRRL sowie in Anhang I und II der Grundwasserrichtlinie (GWRL) festgelegt (siehe Tabelle 3-6). Es gibt Basisparameter, die in beiden Richtlinien aufgeführt sind. Die **Zusatzparameter**, z. B. spezielle atlantenrelevante Indikatoren, dienen belastungsspezifischen Untersuchungen.

Um im Land Brandenburg eine Auswertung von Grundwasserproben nach dem Stand der Technik vornehmen zu können, werden neben den gesetzlich vorgeschriebenen Basis- und Zusatzparametern im Rahmen der Überwachung des chemischen Zustands zusätzliche Vor-Ort-Parameter sowie zusätzliche Hauptinhaltsstoffe bestimmt.

**Tab. 3-6: Untersuchungsumfang**

Basisparameter		Zusatzparameter	zusätzliche Vor-Ort-Parameter	zusätzliche Hauptinhaltsstoffe
WRRL-Anhang V	GWRL-Anhänge I und II			
Sauerstoff pH-Wert Leitfähigkeit Nitrat Ammonium	Nitrat PSM-Wirkstoffe <hr/> Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Sulfat, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Leitfähigkeit	belastungsspezifisch (soweit nicht über Basisparameter erfasst)	Luft- und Wasser- temperatur, Redoxpotenzial	Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen, Mangan, Hydrogenkarbonat, ggf. Nitrit, Orthophosphat

Innerhalb des WRRL-Monitorings im Land Brandenburg wird der überwiegende Anteil der untersuchten Grundwassermessstellen zweimal im Jahr beprobt. Die Probenahmen finden im Frühjahr (März bis Juni) und im Herbst (September bis Dezember) statt. Eine kleine Zahl von Messstellen und Brunnen wird nur einmal jährlich untersucht.

#### Direct-Push-Verfahren

Bei dem Direct-Push-Verfahren werden keine dauerhaften Messstellen errichtet. Es wird ein Bohrgestänge in das Sediment eingebracht, nach der Probenahme wieder gezogen und das Bohrloch anschließend verfüllt. Dieses Verfahren ist ein geeignetes Werkzeug für die Erkundung von vertikalen und horizontalen Kontaminationsfahnen. Die Technologie ist kosteneffizient, erlaubt eine schnelle Probenahme und in situ-Analysen in unverfestigten Böden und Sedimenten.

#### **Mengenmäßiger Zustand**

Für die Überwachung des mengenmäßigen Zustands gemäß Anhang V der WRRL muss der Grundwasserspiegel gemessen werden. Dabei sollen die Messungen kurzfristige und langfristige Schwankungen des Grundwasserspiegels ausreichend wiedergeben. In der Regel erfolgen die Messungen wöchentlich, im Datenloggerbetrieb täglich. Ein geringer Anteil der Grundwassermessstellen wird alle 14 Tage bis einmal im Monat gemessen. Der Messrhythmus wird in Abhängigkeit von den zeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels festgelegt.

### **3.2.3 Bewertungsverfahren**

Die Zustandsbewertung erfolgt für den chemischen und den mengenmäßigen Zustand getrennt nach deutschlandweit festgelegten Verfahren. Für alle „gefährdeten“ GWK muss eine messstellenbezogene Trendbewertung durchgeführt werden.

#### *3.2.3.1 Chemischer Zustand und Trendbewertung*

Um den chemischen Zustand der GWK zu bewerten, werden die Stoffkonzentrationen im Grundwasser mit den Umweltqualitätsnor-

men nach den Anhängen I und II der GWRL verglichen.

Grundwasserqualitätsnormen sind Stoffkonzentrationswerte, die in der GWRL konkret festgelegt wurden. Schwellenwerte sind solche Qualitätsnormen, für die jeder Mitgliedsstaat die konkreten Werte, d. h. die Konzentrationsangaben, eigenständig festlegt. Für Deutschland wurden durch die LAWA folgende Schwellenwerte vorgeschlagen, die mit Erlass der Grundwasserverordnung (GrwV) am 09.11.2010 rechtlich verbindlich festgelegt wurden:

#### **Qualitätsnormen:**

Nitrat	50	mg/l
Pestizid-Wirkstoffe	0,1	µg/l (Σ 0,5 µg/l)

#### **Schwellenwerte:**

Ammonium	0,5	mg/l
Chlorid	250	mg/l
Sulfat	240	mg/l
Arsen	10	µg/l
Cadmium	0,5	µg/l
Blei	10	µg/l
Quecksilber	0,2	µg/l
Σ (Trichlorethylen + Tetrachlorethylen)	10	µg/l

Für alle sonstigen altlastenspezifischen Parameter werden in Brandenburg die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (2004) verwendet. Sind entsprechende Schwellenwerte nicht definiert, wurden die Werte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) oder Hintergrundkonzentrationen anderer Richtwerte verwendet.

Innerhalb der chemischen Zustandsbewertung für die GWK unterscheiden sich die Methoden für punktuelle und diffuse Belastungen deutlich. Zusätzlich müssen unterschiedliche Flächenkriterien für die Einstufung in den schlechten chemischen Zustand zu Grunde gelegt werden.

#### **Bestimmung des chemischen Zustands für GWK mit punktuellen Belastungen**

Für die Beurteilung der Ausdehnung der Grundwasserbelastungen kamen die Vorgaben der LAWA (2007) zur Anwendung: Ein GWK ist aufgrund von Punktquellen dann in

den schlechten Zustand einzuordnen, wenn die Ausdehnung der Belastung mindestens 25 km<sup>2</sup> beträgt, oder bei kleinen GWK (kleiner als 250 km<sup>2</sup>), 10 % des GWK belastet sind.

Die aktuelle Abgrenzung der Belastungsbereiche in den GWK fußt auf dem konzeptionellen Modell und dem daraus abgeleiteten Bewertungskonzept zur Schadstoffverteilung im Grundwasser (Guidance Document No. 15, EU-Kommission 2007; BTU Cottbus 2007). Hierbei wurden die hydrogeologischen Bedingungen, die Emissionsquellen und Einträge in den GWK bewertet. Die Altlasten und altlastverdächtigen Flächen aus dem landesweiten Altlastenkataster wurden einer Einzelfallbetrachtung hinsichtlich des Kontaminationsspektrums sowie der standortspezifischen Randbedingungen unterzogen. Die Ausbreitung der Altlast wurde dokumentiert oder das stoffspezifische Ausbreitungspotenzial abgeschätzt. Zur Abschätzung der Schadstoffverteilung und der Belastungsgrenzen wurde entsprechend dem Kenntnisstand und der Datenlage eine Fallunterscheidung in gute, mittlere und schlechte Datenlage getroffen:

Bei **guter Datenlage** konnten die Schadstoffverbreitungsgrenzen als Ergebnis einer Gutachterausswertung übernommen und digitalisiert werden, oder es fand eine Interpolation der Daten statt. Bei **mittlerer Datenlage** wurden jeweils drei Schadstofffahnen mittels einer analytischen Transportgleichung abgeschätzt. Die analytische Methode zur Ermittlung der Schadstoffausbreitung berücksichtigt neben der gemessenen Konzentration im Grundwasser, die Quellstärke (unter Annahme eines kontinuierlichen Stoffeintrages), stoffspezifische Retardationskoeffizienten, sowie Informationen zu den Untergrundverhältnissen und der Hydrodynamik. Zur Auswertung der Schadstoffverbreitung kamen der toxisch relevante Schadstoff mit dem geringsten Retardationsfaktor und der mit der höchsten Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes, d. h. mit der höchsten gemessenen Konzentration. Zusätzlich wurde ein „Tracer“ mit Retardationsfaktor = 1 (in der Regel Chlorid, Sulfat, oder Nitrat) berechnet. Bei vielen Messstellen liegen jedoch keine aktuellen Analysendaten

vor. Die Grundwasserbeprobungen sind zeitlich asynchron und reichen bis in die Anfänge der 90iger Jahre. Bei **schlechter Datenlage** waren zwar im Brandenburger Altlastenkataster Grundwasserbelastungen ausgewiesen, aber keine Gutachten mit Konzentrationsangaben im Grundwasser vorhanden. Hier wurde zur Abschätzung der Schadstoffausbreitung die UBA-Methode (2004) angewendet. Wurden die Geringfügigkeitsschwellenwerte nicht überschritten und kein weiterer Handlungsbedarf seitens der zuständigen Behörde gemeldet, erfolgte ein Ausschluss der Standorte aus dem Bewertungsverfahren.

Für alle Belastungsbereiche wurden als konturbestimmende Parameter die Ausbreitungsabschätzungen mit der größten Flächenausdehnung verwendet. Als Randlinien wurden die Geringfügigkeitsschwellenwerte verwendet. Die Belastungsbereiche eines GWK wurden alle parameterübergreifend in einem ArcView-Projekt verschnitten, um damit die Gesamtausdehnung der Belastungen abzuschätzen.

#### **Bestimmung des chemischen Zustands für GWK mit diffusen Belastungen**

Der LAWA-Unterausschuss „Fachliche Umsetzung der Grundwasser-Tochtrichtlinie“ hat ein bundesweit einheitliches Verfahren zur Bewertung des chemischen Zustands entwickelt (LAWA 2008). Dafür wurden bundeseinheitliche Kriterien festgelegt. Im Rahmen der Zustandsbestimmung für die GWK soll mit Hilfe eines Regionalisierungsverfahrens den Messstellen eine Fläche zugeordnet und dann die Relevanz und Ausdehnung der Belastung abgeschätzt werden. GWK sind in einem schlechten Zustand, wenn die Ausdehnung der Belastung 25 km<sup>2</sup> übersteigt oder wenn bei GWK mit einer Fläche kleiner als 75 km<sup>2</sup> die belastete Fläche einen Anteil größer als 33 % aufweist.

Für die Durchführung des Regionalisierungsverfahrens SIMIK+ ist die Dichte der Landesmessstellen nicht ausreichend. Daher wurde auf die Daten aus Rohwasseranalysen der Wasserversorgungsunternehmen zurückgegriffen, die einen hohen Informationsgehalt hinsichtlich der hydrogeochemi-

schen Verhältnisse großer Einzugsgebiete aufweisen und über die gesamte Fläche des Landes Brandenburg relativ gleichmäßig verteilt sind. Im Rahmen eines mehrjährigen Projektes hat das LUA Brandenburg alle vorhandenen Analysen von Rohwassermessstellen für den Zeitraum 1990 – 2008 erfasst. Zusätzlich erhält der LUA-Regionalbereich Süd von der Firma Vattenfall bzw. der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) Daten aus den jeweiligen Monitoringprogrammen der beiden Bergbauunternehmen. Diese Daten bildeten die Grundlage für eine detailliertere Regionalisierung im Bereich der bergbaubeeinflussten GWK.

Mit dem Regionalisierungsverfahren SIMIK+ wurden die punktuellen Daten der Messstellen mit Hilfe der Interpolationsmethode „Simple Updating Kriging“ in Flächendaten umgewandelt. Datengrundlage bildeten die Analyseergebnisse aus dem Landesmessnetz und die der Wasserversorger. Dabei wurden nur die Ergebnisse der oberflächennahen Messstellen (Filtertiefe kleiner als 50 m) hinzugezogen. Für jede Messstelle ging der Mittelwert der Jahresreihe 2000 – 2005 ein. Innerhalb der Daten der Wasserwerke wurden für Brunnen ohne aktuelle Analysen ältere Daten genutzt, wobei diese Daten eine untergeordnete Aussagekraft haben. Das Regionalisierungsverfahren SIMIK+ berücksichtigt zusätzlich zu den Analysendaten die Flächeninformationen zur Geologie und Landnutzung, um so plausiblere Ergebnisse zu liefern. Die Regionalisierung wurde für die Parameter Sulfat, Chlorid, Nitrat und Ammonium durchgeführt (LUA 2010b).

Die entstandenen teilweise sehr kleinräumigen Regionalisierungsflächen mit Schwellenwertüberschreitungen wurden dann einer detaillierten Betrachtung unterzogen, um so punktuelle Belastungsursachen oder geogen bedingte Schwellenwertüberschreitungen zu eliminieren. Diese Betrachtungen beinhalteten unter anderem die Bestimmung der hydrochemischen Beeinflussungstypen für Landesmessstellen und die hydrochemische Einstufung der Herkunft des Ammoniums für die Wasserwerksbrunnen durch das geologische Landesfachamt.

### **Trendbewertung**

Für die Ermittlung von Schadstofftrends wurde in Brandenburg in Anlehnung an die Vorgaben der LAWA (2008) folgendermaßen vorgegangen:

Eine Trendbetrachtung wurde in allen als „gefährdet“ (nach Bestandsaufnahme) eingestuften GWK an jeder gemeldeten Messstelle nur für die Parameter durchgeführt, die ausschlaggebend für diese Einstufung des GWK waren. Für den Analysenzeitraum von 2000 bis 2007 mussten mindestens vier Werte vorliegen. Bei weniger als vier Messwerten ist eine Trendanalyse nicht möglich.

Innerhalb der parameterbezogenen Betrachtungen für Ammonium, Sulfat und Nitrat an den einzelnen Messstellen/Brunnen wurde in Anlehnung an das Trendtool aus Nordrhein-Westfalen eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt (LAWA 2008, Anlage 1 zu Teil 4). Dazu wurden vorab auffällig abweichende Messwerte mittels eines Ausreißertests (Grubbs-Test) ermittelt und aus der Grundgesamtheit der Analysen entfernt. Bei der Regressionsanalyse wurde der Korrelationskoeffizient, der angibt wie stark der Zusammenhang zwischen den Messwerten und der Zeit ist und der Regressionskoeffizient, der die Geradensteigung, (Wert in mg/l) angibt ermittelt. Der Korrelationskoeffizient wurde einem statistischen Signifikanztest (T-Test mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %) unterzogen.

Laut GWRL (Anhang 5 WRRL, Pkt. 2.4.4) muss aus den Trendbetrachtungen der einzelnen Messstellen eine Trendaussage für den gesamten GWK abgeleitet werden. Dafür sollen die Trendbetrachtungen der einzelnen Messstellen für jede Nutzung (z. B. Acker, Wald, Grünland, Siedlung etc.) getrennt aggregiert werden. Da im Land Brandenburg eine ausreichende Anzahl von Messwerten nur für die Messstellen des Landesmessnetzes Grundwasserbeschaffenheit und für einige Messstellen aus den Bergbau-Messnetzen der Firmen Vattenfall und LMBV vorlagen, sind Trendbetrachtungen für die einzelnen GWK nur bedingt durchführbar. Die Einbeziehung der Flächennutzung als Aus-

wertungskriterium war praktisch nicht möglich.

### 3.2.3.2 Mengenmäßiger Zustand

Zur Beurteilung des „mengenmäßigen Zustands“ wird in Brandenburg im Allgemeinen das Grundwasser des oberen Grundwasserleiters, meistens bis 50 m unter Gelände betrachtet.

Perspektivisch ist in Abhängigkeit von den Ergebnissen einer Trendanalyse je nach Datenlage eine überschlägige oder detaillierte Wasserbilanzbetrachtung durchzuführen.

Im Rahmen der Anwendung der GWRL wurde auf LAWA-Ebene eine verbindliche Arbeitsgrundlage zur fachlichen Umsetzung der GWRL erstellt (LAWA 2008). Die in diesem Dokument im Anhang als Teil 5 vorgesehene Beurteilung des mengenmäßigen Zustands lag zum Zeitpunkt der Zustandsbewertung als noch unabgestimmter Entwurf vor. Deshalb wurde in Brandenburg nochmals die Methode der Bestandsaufnahme nach LAWA-Arbeitshilfe (LAWA 2003) angewandt. Demnach ist ein GWK im schlechten mengenmäßigen Zustand, wenn im Rahmen der überschlägigen Wasserbilanzbetrachtung für den gesamten GWK die Summe aller Entnahmen mehr als 10 % der Grundwasserneubildung beträgt. Dabei fanden Entnahmen für die Trinkwassernutzung sowie industriell benötigte Grundwasserentnahmen Berücksichtigung. Für die Braunkohlenregion floss die großräumige Wasserhaltung mit ein.

Für GWK mit Entnahmen größer als 10 % erfolgten detailliertere Betrachtungen.

Dementsprechend wurde in den Bergbau betroffenen Regionen geprüft, inwieweit die verfügbare Grundwasserressource von der mittleren jährlichen Entnahme überschritten wird. In den Sanierungsbereichen finden nach Auflassen der Tagebaue keine umfangreichen Grundwasserentnahmen mehr statt. Da zur Lagerstättenfreimachung statische Grundwasservorräte gefördert wurden, steigt der Wasserspiegel derzeit, bis das Defizit ausgeglichen ist. Der Wiederanstieg wird erst dann als abgeschlossen bewertet, wenn sich ein

selbst regulierender Wasserhaushalt wieder eingestellt hat.

Nach Vorliegen einer abgestimmten, verbindlichen Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands soll innerhalb der Aktualisierung der Zustandsbewertung 2012/13 eine neue detaillierte Betrachtung und Bewertung erfolgen.

## 3.3 Überwachung von Schutzgebieten

Mit Verweis auf die bereits in *Kapitel 2.3* beschriebenen Schutzgebiete im Land Brandenburg werden nachfolgend die Überwachungsmodalitäten für folgende Schutzgebietsarten erläutert:

- Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch → Richtlinie 98/83/EG,
- Erholungsgewässer (Badegewässer) → Richtlinie 2006/7/EG,
- Fischgewässer → Richtlinie 2006/44/EG,
- FFH- und Vogelschutzgebiete (Natura 2000) → Richtlinien 92/43/EWG und 79/409/EWG.

Die Überwachungsprogramme nach WRRL werden mit den spezifischen Überwachungsprogrammen der jeweiligen Schutzgebiete abgestimmt.

### 3.3.1 Wasserschutzgebiete

Im Land Brandenburg wird Trinkwasser fast ausschließlich aus dem Grundwasser, vereinzelt mit Anteilen von Uferfiltrat gewonnen. Talsperren und Oberflächenwasserdirektentnahmen werden nicht für die Trinkwasserversorgung genutzt.

Zum Schutz der Trinkwasserfassungen und -vorräte waren Ende 2009 landesweit ca. 540 Wasserschutzgebiete rechtskräftig festgesetzt. Der Prozess der Neufestsetzung und Aufhebung ist noch nicht abgeschlossen (*siehe auch Kapitel 2.3.1*).

Das Wasser, das mit einer Wassergewinnungsanlage aus dem Grundwasser ent-

nommen wird und unmittelbar zu Trinkwasser aufbereitet oder ohne Aufbereitung als Trinkwasser verteilt werden soll, wird als Rohwasser bezeichnet. Die Überwachung der Rohwasserbeschaffenheit und des Grundwassers im Einzugsgebiet der Wasserwerke erfolgt durch Probennahmen an Förderbrunnen und an Vorfeldmessstellen. Im LUGV Brandenburg werden die Informationen zur Grundwasserbeschaffenheit sowie zur Beschaffenheit des Rohwassers, die von den Wasserversorgungsunternehmen erhoben werden, landesweit gesammelt und ausgewertet. In Bezug auf die untersuchten Proben von Vorfeldmessstellen und Brunnen sowie von Rohmischwasser sind in Brandenburg knapp zwei Drittel der 557 im Jahr 2005 betrachteten Wasserwerke nicht bzw. gering anthropogen beeinflusst und etwa ein Drittel beeinflusst bis deutlich beeinflusst. Durch Aufbereitungsverfahren wird auch dort Trinkwasser gewonnen, das die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001) einhält.

Das MUGV erstellt jährlich für das Land Brandenburg aus den Überwachungsergebnissen der Gesundheitsämter der Landkreise und kreisfreien Städte einen Bericht über die Trinkwasserqualität der Wasserversorgungsanlagen, aus denen mehr als 5.000 Einwohner mit Trinkwasser versorgt oder mehr als 1.000 m<sup>3</sup> pro Tag Trinkwasser in das öffentliche Trinkwassernetz abgegeben werden. Die Überwachungsergebnisse für diese Anlagen weisen für die Berichtsjahre 2005 bis 2008 eine gute bis sehr gute Trinkwasserqualität auf. Nur in einzelnen Fällen kam es zu geringfügigen zeitweiligen Überschreitungen der zulässigen Höchstkonzentration bei Indikatorparametern, die aber keine akute Gesundheitsgefährdung der mit diesem Trinkwasser versorgten Bevölkerung darstellten.

Weitergehende Informationen zur Trinkwasserüberwachung können unter [www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.552952.de](http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.552952.de) abgerufen werden.

### 3.3.2 Fischgewässer

Im Land Brandenburg waren Ende 2010 entsprechend der Fischgewässerrichtlinie

(2006/44/EG) fünf Seen und 19 Abschnitte in Fließgewässern als Fischgewässer ausgewiesen (*siehe auch Kapitel 2.3.2*).

Zur Überwachung der Wasserqualität in diesen Gewässern werden 14 physikalisch-chemische Kenngrößen herangezogen, für die spezifische Qualitätsanforderungen als Grenzwerte festgelegt sind. Hierzu zählen u. a. Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Temperatur sowie Nitrit- und Ammoniumkonzentration.

Bis 2007 konnten nicht alle Fischgewässer sämtliche Qualitätskriterien der Richtlinie erfüllen. So traten in vier der ausgewiesenen Seen und sechs Fließgewässern kurzzeitige Überschreitungen der Grenzwerte für Ammoniumkonzentration auf. Als eine der Ursachen bei den Fließgewässern werden Restbelastungen durch flussaufwärts gelegene Kläranlagen vermutet. Dagegen traten bei dem für den Berichtszeitraum 2002 – 2004 noch als belastet aufgeführten Ruppiner See keine Überschreitungen von Imperativwerten gemäß Richtlinie mehr auf.

Weitere Verbesserungen werden bei der Umsetzung der Ende 2009 verabschiedeten WRRL-Maßnahmenprogramme erwartet.

### 3.3.3 Badegewässer

Im Land Brandenburg sind 255 Badestellen ausgewiesen, die nach einheitlichen EU-Kriterien überwacht werden (*siehe auch Kapitel 2.3.3*).

Mit der neuen am 14. März 2008 in Kraft getretenen Brandenburgischen Badegewässerverordnung (BbgBadV) wurden die bislang 19 Parameter auf zwei mikrobiologische Parameter, intestinale Enterokokken und Escherichia Coli, reduziert. Die neuen Parameter zur Beurteilung der gesundheitlichen Beeinträchtigung sind wesentlich aussagekräftiger als die bisherigen. Die übrigen früheren Parameter werden von den Anforderungen der WRRL weitestgehend abgedeckt.

Die zuständige untere Gesundheitsbehörde untersucht die ausgewiesenen Badegewässer während der Badesaison mindestens im Abstand von vier Wochen und kontrolliert die

Einhaltung der verpflichtenden Grenzwerte bzw. die anzustrebenden Leitwerte. Bei Verschmutzungen sind Maßnahmen zu veranlassen, und die Öffentlichkeit wird unterrichtet.

Bis 2011 sind die Badegewässer mit den vier Stufen „ausgezeichnet“, „gut“, „ausreichend“ oder „mangelhaft“ zu bewerten. Der zu berücksichtigende Zeitraum umfasst die letzten vier Badesaisons.

Für jede Badestelle ist bis 2011 ein Badegewässerprofil zu erstellen, in dem das Badegewässer allgemein hinsichtlich seiner physikalischen, hydrologischen und geographischen Eigenschaften dargestellt wird und eventuelle Verschmutzungsursachen aufgezeigt werden. Entsprechend der Bewertung der Profile können dann entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen im Einklang mit der WRRL veranlasst werden.

Informationen zu den einzelnen Badestellen sind im Internet unter [www.mugv.brandenburg.de/badestellen/](http://www.mugv.brandenburg.de/badestellen/) nachzulesen.

### 3.3.4 Natura 2000-Gebiete

Für das europäische ökologische Netz „Natura 2000“ sind vom Land Brandenburg bisher 620 FFH-Gebiete und 27 Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete) gemeldet worden (*siehe auch Kapitel 2.3.5*).

Zum Monitoring in diesen Gebieten geben die nachfolgenden beiden Abschnitte einen Überblick. Weitergehende Informationen einschließlich Steckbriefe und Standard-Datenbögen sind über das Brandenburger Landes-Umwelt-Informationssystem ([www.luis-bb.de/n/](http://www.luis-bb.de/n/)) abrufbar. Hier wird auch der Zugang zum Online-Kartendienst „Schutzgebiete im Land Brandenburg“ ermöglicht.

#### FFH-Gebiete

Die FFH-Richtlinie sieht eine Berichtspflicht über die Entwicklung der Lebensräume und Arten sowie der durchgeführten Maßnahmen in einem regelmäßigen Abstand von sechs Jahren vor. Hierfür ist ein Monitoring zur Erfolgskontrolle aufzubauen. Gegebenenfalls müssen Änderungen zur Erhaltung der

Schutzgebiete vorgenommen werden. Die Ergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst, der, zusammen mit denen aus anderen Bundesländern, von der Bundesregierung der EU-Kommission übermittelt wird. Diese Berichte werden der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Des Weiteren muss alle zwei Jahre ein Bericht zum Artenschutz im Zusammenhang mit den genehmigten Ausnahmen erstellt werden.

Bis zum Jahr 2007 erfolgte in den brandenburgischen FFH-Gebieten die detaillierte Ersterfassung der Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II als Grundlage für den zweiten nationalen Bericht (Berichtsperiode 2001 – 2006). 2008 begann auf ausgewählten Stichprobenflächen und in einem abgestuften System der Bearbeitungstiefe das Monitoring gemäß Artikel 11 der FFH-Richtlinie. Mit der Dauerbeobachtung wird die Überprüfung der qualitativen Entwicklung der FFH-Gebiete gewährleistet.

In Brandenburg stehen für die 6-jährlichen Zustandsbewertungen der Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie sämtliche Parameter aller WRRL-Messstellen in den Oberflächengewässern und im Grundwasser zur Verfügung. Trotz unterschiedlicher Normierung der Erfassungsmethodik in beiden Richtlinien werden bei anstehenden Kartierungen die möglichen Synergieeffekte genutzt.

#### Vogelschutzgebiete (SPA-Gebiete)

Die EU-Mitgliedstaaten müssen gemäß Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie der Kommission alle drei Jahre einen zusammenfassenden Bericht über die Anwendung der auf Grund dieser Richtlinie erlassenen einzelstaatlichen Vorschriften übermitteln.

Durch die Dauerbeobachtung von Vogelbeständen und ihren Verhaltensweisen können Rückschlüsse u. a. auf ökologische Veränderungen in der Landschaft, auf die Wirksamkeit von Naturschutz- und WRRL-Maßnahmen sowie auf die Wirkungen von Agrarumweltprogrammen gezogen werden.

Das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) hat bei der Konzeption und Durchführung des Monitorings die

Federführung gegenüber den hauptamtlich und den ehrenamtlich tätigen Vogelkundlern. Die Koordinierung des Monitorings übernimmt die Staatliche Vogelschutzwarte des LUGV.

Für häufig vorkommende Brutvogelarten erfolgt ein Monitoring auf repräsentativen Teilflächen unter Anwendung von Standardmethoden (Revierkartierung, Punkt-Stopp-Zäh-

lung, Linientaxierung), während seltene Brutvogelarten landesweit und nach Möglichkeit komplett erfasst werden. Darüber hinaus beteiligt sich Brandenburg an bestehenden internationalen und nationalen Monitoringprogrammen, die sich u. a. der Erfassung von Greifvögeln und Eulen, Wasservögeln sowie weiteren ausgewählten wandernden Vogelarten (z. B. Kranich) widmen.

# 4 Brandenburger Oberflächen- und Grundwasserkörper: Umweltziele und Zustandsbewertung

Die allgemeinen Umweltziele der WRRL für Oberflächen- und Grundwasserkörper sind in Artikel 4 der Richtlinie formuliert und werden in Abbildung 4-1 zusammenfassend dargestellt.

Diese Zielsetzungen erfordern aufgrund der vielfach urbanisierten und industrialisierten Gewässereinzugsgebiete im deutschen Elbe- und Oderraum eine differenzierte Betrachtung unter Einbeziehung der sozioökonomischen Auswirkungen.

Diesen Umstand berücksichtigt die WRRL, indem als integraler Bestandteil der Bewirtschaftungsplanung für jeden einzelnen Wasserkörper das jeweilige Umweltziel festzulegen ist, wobei die jeweiligen Gewässernutzungen zu berücksichtigen sind. Diese Umweltziele bilden damit den Kern der WRRL und sehen eine langfristige nachhaltige Gewässerbewirtschaftung mit einem hohen Schutzniveau für die aquatische Umwelt vor.

Neben den Umweltzielen werden in den nachfolgenden Kapiteln die aktuellen Zustände der Oberflächen- und Grundwasserkörper in Brandenburg erläutert. Die Einstufung der Wasserkörper nach dem neuen Bewertungssystem gemäß Artikel 4 WRRL ist Grundlage der Bewirtschaftungspläne und der Maßnahmenprogramme.

## 4.1 Umweltziele und Zustand der Oberflächenwasserkörper

### 4.1.1 Generelle Umweltziele für die Oberflächenwasserkörper

Alle Oberflächenwasserkörper sollen die Umweltziele der WRRL spätestens bis zum Jahr 2027 erreichen. Alle Gewässer unterliegen einem Verschlechterungsverbot. Referenzgewässer und Oberflächenwasserkörper mit gutem Zustand sind deshalb durch geeignete Maßnahmen zu schützen. Alle natürlichen Oberflächengewässer, die aktuell noch keinen guten ökologischen und / oder guten chemischen Zustand aufweisen, werden durch Maßnahmen in einen guten Zustand gebracht. Für künstliche und für hydromorphologisch erheblich veränderte Oberflächengewässer gilt anstelle des guten ökologischen Zustands ein gutes ökologisches Potenzial als Umweltziel.

Zwischen den in *Kapitel 3.1* aufgeführten biologischen Qualitätskomponenten, die den Ausschlag für die Einstufung des ökologischen Zustands geben, und ihrer belebten und unbelebten Umwelt (chemische / physikalisch-chemische und hydromorphologische Qualitätskomponenten) bestehen Wirkungszusammenhänge. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahmenprogramme für den ersten

<p><b>Oberflächenwasserkörper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschlechterungsverbot</li> <li>• Reduzierung der Verschmutzung mit prioritären Stoffen</li> <li>• Einstellung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe (Phasing-out)</li> </ul> <p><u>Natürliche Wasserkörper (NWB)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter ökologischer Zustand</li> <li>• Guter chemischer Zustand</li> </ul> <p><u>Erheblich veränderte / künstliche Wasserkörper (HMWB / AWB)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gutes ökologisches Potenzial</li> <li>• Guter chemischer Zustand</li> </ul>	<p><b>Grundwasserkörper</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschlechterungsverbot</li> <li>• Guter mengenmäßiger Zustand</li> <li>• Guter chemischer Zustand</li> <li>• Trendumkehr bei signifikant und anhaltend zunehmenden Schadstoffkonzentrationen</li> </ul>
<p><b>Schutzgebiete</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreichung aller Normen und Ziele der WRRL, sofern die Rechtsvorschriften, auf deren Grundlage die einzelnen Schutzgebiete ausgewiesen wurden, keine anderweitigen Bestimmungen enthalten</li> </ul>	

Abb. 4-1: Ziele der WRRL (FGG Elbe 2009a)

Bewirtschaftungszyklus bis 2015 sollen die hydromorphologischen sowie die chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten so beeinflusst werden, dass sie die Erreichung der biologischen Qualitätsziele unterstützen. Zur Anregung einer länderübergreifenden Diskussion über Defizite des Zustandes der Oberflächengewässer in Bezug auf physikalisch-chemische Qualitätskomponenten wurden im Rahmenkonzept der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sogenannte Hintergrund- und Orientierungswerte aufgeführt (LAWA-AO 2007). **Hintergrundwerte** kennzeichnen den Zustand unbelasteter Gewässer (Referenzgewässer) bei Fehlen störender Einflüsse. Sie werden vor allem durch die natürliche geologische Beschaffenheit des Einzugsgebiets (den sogenannten geologischen Hintergrund) und das regionale Klima geprägt, variieren demzufolge sowohl innerhalb als auch zwischen den Ökoregionen. Wegen einer gewissen Variabilität selbst zwischen den Referenzgewässern eines bestimmten Gewässertyps einer Ökoregion werden Hintergrundwerte immer als Wertebereiche angegeben. Liegen alle Umweltvariablen im Wertebereich der Hintergrundwerte, so ist zu erwarten, dass der betreffende Oberflächenwasserkörper einen sehr guten Zustand aufweist. Eine Störung mit Auswirkung auf nur eine einzige ökologisch signifikant wirksame Umweltvariable kann im ungünstigsten Fall dazu führen, dass die empfindlichste biologische Qualitätskomponente nur noch einen guten ökologischen Zustand anzeigt. Referenzgewässer mit sehr gutem Zustand bedürfen deshalb strengen Schutzes.

**Orientierungswerte** umreißen im Unterschied dazu den Wertebereich eines Umweltfaktors, der Gewässer mit gutem ökologischem Zustand kennzeichnet. Liegen alle Umweltvariablen im Wertebereich der Orientierungswerte, so ist zu erwarten, dass der betreffende Oberflächenwasserkörper einen guten Zustand aufweist. Auch bezüglich der Orientierungswerte gilt, dass eine Überschreitung des Orientierungswertes nur einer ökologisch signifikant wirksamen Umweltvariable dazu führen kann, dass die sensibelste biologische Qualitätskomponente nur noch einen mäßigen oder schlechteren ökologischen

Zustand anzeigt. Ein bekanntes Beispiel dafür war bzw. ist ein starker Besatz etwa des Rangsdorfer Sees und des Seddiner Sees mit asiatischen Marmorkarpfen, durch den die Entwicklung des Zooplanktons erheblich gestört wird. Umgekehrt ist es aber auch möglich, dass Belastungen einer Umweltvariablen durch besonders günstige (referenznahe) Bedingungen anderer Umweltvariablen ökologisch kompensiert werden. Denkbar und im Hügelland und Gebirge sicher auch wirksam ist z. B. die Kompensation von Einträgen sauerstoffzehrender Substanzen durch eine rasche turbulente Strömung, die zu erhöhtem Sauerstoffeintrag führt.

Hintergrundwerte (in der Bundes-„Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer“ Kenngrößen für den sehr guten Zustand genannt) können für die Gewässer eines Gewässertyps für eine betrachtete Ökoregion durch Zusammenschau der Werte in Referenzgewässern abgeleitet werden. Orientierungswerte für den guten Zustand können für die gesamte Ökoregion, besser aber für einzelne Naturräume typspezifisch mittels statistischer Transferfunktionen aus den Monitoringbefunden abgeleitet werden („von oben nach unten“), wenn die Wasserkörper innerhalb eines Typs relativ ähnlich und gut vergleichbar sind. Diese Vorgehensweise wurde für die Überprüfung der Orientierungswerte für die Fließgewässertypen im Land Brandenburg gewählt. Für die Seen im Land Brandenburg hatte sich bei der Bestandsaufnahme und Gefährdungsabschätzung im Jahr 2004 (LUA 2005) eine objektspezifische Herleitung der Orientierungswerte bewährt, da sich die Verweilzeit der Seen als signifikant auf den Phosphathaushalt wirksame, aber innerhalb eines Typs stark variable Einflussgröße erwies. Auf Bundesebene führte dasselbe Phänomen im Zeitraum 2005 – 2007 zur Auftrennung der Seentypen 10 und 13 in jeweils zwei Subtypen.

#### 4.1.2 Umweltziele für Seen

##### 4.1.2.1 Generelle Umweltziele für die Seen in Brandenburg

Mit der am 22.07.2011 verabschiedeten Verordnung zum Schutz der Oberflächenge-

wässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) gibt die Bundesregierung die Umweltziele für die Seentypen in Deutschland vor. Diese typenbezogenen Umweltziele werden im Land Brandenburg innerhalb der vorgegebenen Wertespannen seespezifisch präzisiert. Dabei finden Modellierungstechniken Anwendung, deren Zuverlässigkeit durch raumbezogene Kalibration an Referenzgewässern bedingt ist und deren Extrapolationsfähigkeit durch paläolimnologische Methoden überprüft wurde.

Die generellen Umweltziele für die Seen, also ein guter ökologischer Zustand für natürliche Wasserkörper und ein gutes ökologisches Potenzial für künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper, werden inhaltlich durch die in *Kapitel 3.1.3* genannten Bewertungsverfahren für die biologischen Qualitätskomponenten bzw. Teilkomponenten untersetzt. Für Referenzgewässer und andere Seen mit sehr gutem Zustand sind die jeweiligen Klassengrenzen „sehr gut“ / „gut“ ausschlaggebend. Für natürliche Seen, die nicht erheblich verändert sind, sind die jeweiligen Klassengrenzen „gut“ / „mäßig“ verbindlich. Für erheblich veränderte und künstliche Seen im Land Brandenburg werden wasserkörperspezifische Ziele durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz festgelegt. Im Regelfalle entsprechen diese Ziele denjenigen der am ehesten vergleichbaren natürlichen Seentypen. Für unveränderbar stark saure Bergauseen sollen Umweltziele (ökologische Potenziale) erst nach einer genügend langen Sukzessionsphase festgelegt werden. Das erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt und soll den jeweiligen veränderten geologischen Bedingungen ihrer Einzugsgebiete gebührend Rechnung tragen.

Für die Vorbereitung von Maßnahmen zur Sanierung des Nährstoffhaushalts von Brandenburger Seen werden Modelle eingesetzt, mit deren Hilfe seespezifische Referenzwerte (für den sehr guten Zustand) und Orientierungswerte (für den guten Zustand) abgeleitet werden. Sie berücksichtigen die beträchtlichen seentypspezifischen Unterschiede der Verweilzeit und des Schichtungsverhaltens. Mit Hilfe der Modelle werden

die in der LAWA-Rahmenkonzeption Monitoring Teil B (LAWA-AO 2007) bzw. in der OGewV angegebenen überregionalen typspezifischen Orientierungswertebereiche für die Gesamtphosphatkonzentration als Steuergröße für jeden berichtspflichtigen See präzisiert. Der Vorteil der seespezifischen Modellbildung gegenüber eines pauschaltypspezifischen Ansatzes ist, dass zunächst die von der Morphologie und Hydrologie beeinflussten Retentionseigenschaften jedes Sees individuell berücksichtigt werden, um anschließend die Modelle zur Beschreibung des P-Haushalts von Seenketten zu verknüpfen und damit die Möglichkeiten zur Senkung und nachhaltigen Stabilisierung niedrigerer Gesamtphosphatkonzentrationen in zusammenhängenden Seenregionen prognostizieren zu können. Damit wird ein Beitrag für einen effizienten Mitteleinsatz für Sanierungsmaßnahmen geleistet.

#### 4.1.2.2 Biologische Qualitätskomponenten

Stellvertretend für die vier durch die WRRL für die Überwachung vorgeschriebenen biologischen Qualitätskomponenten werden in den Seen im Land Brandenburg folgende Organismengruppen überwacht und zunächst einzeln für sich bewertet:

Biologische Qualitätskomponente	Im Land Brandenburg überwachte Teilkomponenten
Phytoplankton	Phytoplankton
Makrophyten & Mikrophytobenthos	submerse Makrophyten & Aufwuchsdiatomeen

Wenn die derzeit noch nicht anwendungsbereiten Bewertungsverfahren für Fische und wirbellose Tiere fertig gestellt und erprobt sind, sollen auch diese beiden Qualitätskomponenten in repräsentativ ausgewählten Seen, insbesondere den Seen der überblicksweisen Überwachung, erfasst werden.

Die Umweltziele für die Seen werden, ausgehend von ihrem aktuellen Zustand, durch die in *Kapitel 3.1.3* genannten Bewertungsverfahren für die biologischen Qualitätskomponenten bzw. Teilkomponenten definiert.

#### 4.1.2.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

##### Seeuferstruktur

Alle Uferabschnitte natürlicher Seen ohne erkennbare hydromorphologische Belastungen sind streng zu schützen und zu überwachen, um den Zustand zu erhalten. Seen ohne erkennbare hydromorphologische Belastungen bilden das Bezugsnetz zur Beschreibung hydromorphologischer Referenzbedingungen für die Seentypen im Land Brandenburg.

Alle natürlich entstandenen und nicht als erheblich verändert ausgewiesenen Seen mit hydromorphologischen Belastungen sollen in ihrer hydromorphologischen Eigendynamik soweit unterstützt oder durch Maßnahmen des naturnahen Ausbaus soweit renaturiert werden, dass sie einen guten hydromorphologischen Zustand erreichen. Dafür ist im betreffenden natürlichen See nach Möglichkeit ein Mittelwert des HMS-Verfahrens (OSTENDORP et al. 2007, *siehe Kapitel 3.1.2.2*) von 3,5 (regionaler Orientierungswert) zu unterschreiten. Für künstliche und erheblich veränderte Seen werden zu einem späteren Zeitpunkt objektspezifische, angepasste (relaxte) Ziele aufgestellt, welche die Wirkungen vorrangiger Nutzungen berücksichtigen sollen.

##### Aufstau und Abflussregulierung

Für Seen ohne sommerliche thermische Schichtung (Typen 14, 11 und 12) ist, soweit sie einen oberirdischen Abfluss aufweisen, ein über den Jahresverlauf möglichst gleichmäßiger Abfluss wichtig, damit die im Sommer aus dem Sediment des Sees zurück gelösten Nährstoffe aus dem See ausgetragen werden können. Es ist als regionalspezifischer Orientierungswert für Brandenburg anzustreben, dass der Abfluss in den Monaten Juli und August nicht unter 1/3 des langjährigen mittleren Jahresabflusses fällt. In diesen Monaten ist mit den höchsten Konzentrationen an Gesamtphosphor im Freiwasser zu rechnen. Hohe sommerliche Abflüsse wirken sich deshalb als Nährstoffentlastung für den betreffenden See aus. Die Drosselung des Abflusses im Sommer fördert hingegen den Rückhalt an Phosphor im See mit der Folge der Anreicherung von Phosphaten im aqua-

tischen Ökosystem mit nachteiligen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands des Sees und des nachfolgenden Seeausflusses.

#### 4.1.2.4 Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

##### Gesamtphosphorkonzentration (TP)

Die Ausprägung der biologischen Qualitätskomponenten und die Verteilung und Dynamik der Konzentration des lebenswichtigen gelösten Sauerstoffs im Wasserkörper von Seen ist stark von den Konzentrationen der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff im Wasser abhängig. Der Nährstoffhaushalt der Seen in Brandenburg hängt von Natur aus sehr stark von ihrer Hydrologie (Einzugsgebietsgröße) und Morphologie (Verweilzeit, Schichtungsverhalten) ab. Isoliert liegende Seen weisen von Natur aus sehr kleine, stark durchflossene Seen hingegen sehr große Frachten an eingetragenen Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) auf.

Die eingetragenen Nährstoffe werden durch Sedimentation über sehr lange Zeiträume und nur unvollständig aus dem Freiwasser entfernt. Dabei bildet sich Mudde am Grund der Seen, die schließlich von Schilfröhricht und Erlenbruchwald überwachsen wird (Verlandung).

Seen mit kleinen Einzugsgebieten (kleiner als 10 km<sup>2</sup>), dadurch geringer Eintragsfracht und sehr langer Verweilzeit, wie z. B. Wummsee, Peetschsee und Wittwesees, gehören von Natur aus einem Seentyp mit oligo-mesotrophen Referenzzustand an (LAWA-Typ 13). Seen mit großen Einzugsgebieten, großer Eintragsfracht und geringer Verweilzeit, wie z. B. die Havelseen und der Gülper See, gehören umgekehrt dem natürlich hoch eutrophen Typ des Flussee (LAWA-Typ 12) an. Liegen, wie in den Jungglaziallandschaften Brandenburgs, mehrere Seen kettenartig aneinander gereiht, so sind bezüglich der eingetragenen Phosphatfracht diejenigen begünstigt, denen geschichtete Seen mit langer Verweilzeit vorgelagert sind, so dass große Teile der P-Fracht aus dem Einzugsgebiet hier schon absedimentiert werden. Als klassisches Beispiel für dieses Phänomen kann

der Südliche Giesenschlagsee im Quellgebiet des Rhins gelten, der trotz seines polymiktischen und stark durchflossenen Charakters schwach mesotroph ist.

Für die Bewirtschaftungsplanung ist es von Bedeutung, die Referenzbedingungen der Seentypen möglichst genau zu beschreiben und anhand der Referenzgewässer mit relativ gut bekanntem Nährstoffhaushalt Modellvorstellungen zu entwickeln, die auf mehr oder weniger stark belastete Seen der Kulturlandschaft übertragbar sind. Damit können die Bewirtschaftungsmaßnahmen gezielt auf die Verringerung des anthropogen bedingten Anteils an Nährstoffeinträgen ausgerichtet werden.

Für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 stand die Beschreibung der Referenz- bzw. Hintergrundwerte für den sehr guten Zustand und der Orientierungswerte für den guten Zustand für die zentrale Steuergröße Gesamtposphorkonzentration der Seen im Vordergrund. Im Allgemeinen begrenzt die Verfügbarkeit an gelöstem Phosphat als Minimumfaktor die Entwicklung des Phytoplanktons in Seen (VOLLENWEIDER 1976, OECD 1982, NÜRNBERG 1996). Da das Phytoplankton den Gewässergrund beschattet und damit die Ausdehnung der untergetauchten Wasserpflanzen beeinflusst, wird die Konzentration an gesamtem Phosphat (TP = total phosphorus) zu einer entscheidenden Steuergröße im limnischen Ökosystem. Bezüglich des zweitwichtigsten Nährstoffs, dem Stickstoff, deuten die vorliegenden Monitoringbefunde darauf hin, dass eine die Phytoplanktonentwicklung begrenzende Wirkung bzw. die Phytoplanktonverluste durch Grazing (Fraß durch Wasserflöhe) fördernde Wirkung durch niedrige Gesamtstickstoffkonzentrationen erst auftritt, wenn die TP-Konzentration ein Niveau erreicht hat, das mit wenigstens 50 %iger Wahrscheinlichkeit die Erreichung des guten ökologischen Zustands für die biologischen Qualitätskomponenten Phytoplankton und Makrophyten & Phytobenthos sicherstellt. Ein guter ökologischer Zustand eines Sees ist auf stabile Synergieeffekte („Gleichgewichte“) zwischen den biologischen Qualitätskomponenten innerhalb des Nahrungsnetzes angewiesen. Da die Mehr-

zahl der Seen im Jahr 2009 noch weit von einem limitationswirksamen Niveau der TP-Konzentration entfernt war, wurden für die Gesamtstickstoffkonzentration der Seen im Land Brandenburg bislang noch keine seespezifischen Orientierungswerte aufgestellt.

Die gezielte Beeinflussung der TP-Konzentrationen in Seen durch Bewirtschaftungsmaßnahmen erfordert die Berücksichtigung der wichtigsten dynamischen Prozesse, denen die Phosphatkonzentration in den Seen unterliegt. Die mit den Zuflüssen und den Niederschlag in den See eingetragene TP-Konzentration unterliegt im See einer allmählichen Abreicherung, da eingetragene Schwebstoffe, Eisenocker, Kalk und im See wachsendes Phytoplankton sedimentieren und große Mengen an Phosphat dauerhaft binden können. Je länger ein mit dem Regen, als Staub oder mit dem Zufluss in den See hineingelangtes Phosphatmolekül im See verweilt, umso größer ist die Chance, dass es dauerhaft im Schlamm endet und nicht über den Abfluss den See wieder verlässt. Dieser verweilzeitabhängige Abreicherungsprozess wird nach OECD (1982) am einfachsten durch Gleichungen folgender Form beschrieben:

$$TP_i = a \times TP_{zu} / (1+T^{0.5})^b$$

Darin sind  $TP_i$  die seeinterne Gesamtposphorkonzentration (volumengewichtetes Jahresmittel in der Wassersäule),  $TP_{zu}$  die Gesamtposphorkonzentration in den Zuflüssen (volumengewichtetes Jahresmittel der Zuflüsse),  $T$  die Verweilzeit in Jahren und  $a$  und  $b$  Koeffizienten, die das Sedimentationsverhalten von Phosphat beschreiben. Die Koeffizienten der Abreicherungs-gleichung unterscheiden sich zwischen den Seenregionen der Erde relativ stark (OECD 1982). Bekannte Ursachen für Unterschiede im Sedimentationsverhalten können unterschiedliche Verhältnisse zwischen Phosphor und Eisen in dominanten Zuflusspfaden und klimatische Unterschiede sein, die Einfluss auf die Bioproduktion haben.

Insofern kann es für regionale Bewirtschaftungsfragen zweckmäßig sein, die Sedimentationskoeffizienten an gut bekannten Seen

zu überprüfen oder notfalls regional zu kalibrieren.

### Undifferenzierter Ansatz für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015

Für die Seen Brandenburgs wurde zunächst geprüft, ob sich die seeinterne TP-Konzentration für das Szenarium „Ungestörte Referenzbedingungen“ mit den von der OECD (1982) aufgeführten Koeffizienten eines weltweiten Datensatzes in groben Zügen plausibel abschätzen lässt. Die dafür aus OECD (1982) entnommene Gleichung für einen weltweiten Datensatz lautet:

$$TP_i = 1,22 \times TP_{zu} / (1+T^{0,5})^{0,87}$$

In Brandenburg liegt etwa ein Dutzend Seen mit heute ungestörten Referenzbedingungen (mehr als 90 % Wald im Einzugsgebiet, kein Abwasser im Einzugsgebiet), für die die Eignung des Modells im Jahr 2003 zumindest in groben Zügen validiert werden konnte. Nachfolgend wurde zur Festlegung der objektspezifischen TP-Referenzkonzentrationen jedes Sees mit einer Fläche größer 50 ha das Modell in stark pauschalierter Form mit folgenden Eingangsgrößen verwendet:

1. Die Abflussspende des Einzugsgebiets des Sees wurde mit 81 mm/a angenommen (MÜLLER et al. 1996).
2. Die TP-Konzentration im Zufluss wurde mit 80 µg/l angenommen. Das entspricht dem grob gerundeten Mittelwert für oberflächennahe Grundwasserleiter im Jungglazial Brandenburgs.
3. Als Depositionsraten wurden 0,3 kg P/ha × a angenommen (LAWA 1999). Die Deposition wurde anhand der Niederschlagshöhe in Konzentrationen (40 – 60 µg TP/l) umgerechnet.
4. Angaben zu regionalen Niederschlagshöhen lieferte der DWD (2004).
5. Die Verweilzeit (T) wurde als Quotient aus Seevolumen und Abfluss berechnet.

Die Modellergebnisse wurden als Frühjahrskonzentrationen betrachtet. Die Sommerkonzentrationen im Epilimnion wurden nach folgender Regressionsbeziehung abgeschätzt, die an ca. 300 Eichwerten für die Seen in Brandenburg ermittelt wurde:

$$TP_{\text{sommer}} = \text{EXP}(0,33502371 + 0,95143659 \times \text{LN}(TP_{\text{frühjahr}}) + 0,12418231 - 0,4271918 \times \text{LN}(F))$$

In dieser Gleichung ist F die Schichtungsstabilität, die unter Bezug auf die theoretische Epilimniontiefe nach VENTZ (1974) berechnet wurde als

$$F = z_{\text{max}} / (5,81 \times ((L_{\text{eff}} + B_{\text{eff}}) / 2)^{0,28})$$

mit  $z_{\text{max}}$  als der maximalen Tiefe des Sees,  $L_{\text{eff}}$  als maximaler Windstreichlänge über den See (effektive Länge) und  $B_{\text{eff}}$  als maximaler Breite des Sees als Lotrechte auf der Strecke der maximalen Windstreichlänge (effektive Breite).

Aus den somit für jeden See individuell abgeschätzten Referenzwerten für die Frühjahrs- und Sommerkonzentrationen an TP wurde unter Anwendung der Regressionsbeziehungen nach LAWA (1996) der potenziell natürliche LAWA-Trophieindex abgeschätzt.

Dieses Modell wurde im Zuge der Bestandsaufnahme und Risikoabschätzung im Jahr 2004 angewandt, um für jeden berichtspflichtigen See größer 50 ha im Land Brandenburg Referenz- bzw. Hintergrundwerte (für den sehr guten Zustand) und Orientierungswerte (für den guten Zustand) herzuleiten. Da das Modell sowohl hinsichtlich der Eingangsgrößen als auch hinsichtlich der Prognosefähigkeiten Ungenauigkeiten aufweist, wurde zur Abgrenzung der Referenzwerte gegenüber dem guten Zustand eine Referenzspanne des modellbasiert errechneten „Referenztrophiindex“ um 0,25 Trophie-Indexeinheiten berücksichtigt. Damit wird zugleich auch der zwischenjährlichen Varianz Rechnung getragen. Durch Beaufschlagung der sich aus den Frühjahrskonzentrationen an TP ergebenden LAWA-Trophieindizes um 0,25 Indexeinheiten und Rücktransformation dieses Referenz-Grenzwertes in eine TP-Konzentration ergeben sich damit für jeden See die Erwartungswerte für die TP-Konzentrationen für die Klassengrenze „sehr gut“ / „gut“.

Als förderlich für den Schutz bzw. die Erreichung eines guten ökologischen Zustands

wurde ein Trophieindex angesehen, der um nicht mehr als 0,5 Einheiten des LAWA-Trophieindex über dem modellbasiert errechneten „Referenztrophieindex“ liegt. Die oberen Grenzen für den Orientierungswertebereich liegen somit 0,25 Indexeinheiten über der Klassengrenze „sehr gut“ / „gut“. Diese 0,25 Indexeinheiten stellen den Bewirtschaftungsspielraum dar. Analog zur Vorgehensweise bei der Abgrenzung des „sehr guten“ vom „guten Zustand“ ergeben sich durch Beaufschlagung der den Referenz-Frühjahrswerten entsprechenden LAWA-Trophieindizes um 0,5 Indexeinheiten und Rücktransformation in eine TP-Konzentration für jeden einzelnen See objektspezifische Grenzkonzentrationen für TP an der Klassengrenze „gut“ / „mäßig“.

Diesem Grundgedanken weiter folgend kön-

nen durch Beaufschlagung der sich aus den Frühjahrswerten ergebenden LAWA-Trophieindizes um z. B. 1,0 und 1,5 Indexeinheiten und Rücktransformation in die entsprechende TP-Konzentration auch Erwartungswerte für weitere Klassengrenzen („mäßig“ / „unbefriedigend“ und „unbefriedigend“ / „schlecht“) abgeleitet werden.

Die Tabelle 4-1 fasst die Ergebnisse der modellbasierten Ableitungen des LAWA-Trophieindex für die Referenzbedingungen und das jeweilige Bewirtschaftungsziel zusammen. Unter Berücksichtigung der seespezifischen Schichtungsstabilität werden für jeden berichtspflichtigen See Bewirtschaftungsziele (Obergrenzen der Orientierungswertebereiche für den „sehr guten“ bzw. „guten“ Zustand hinsichtlich der TP-Konzentration) angegeben.

**Tab. 4-1: Ergebnisse modellbasiert abgeleiteter Referenztrophieindizes (LAWA-TI pot.-nat.) und obere Grenzwerte der seespezifischen Bewirtschaftungsziele bezüglich des LAWA-Trophieindex (LAWA-TI BWZ 2015) und der Gesamtposphorkonzentration im Frühjahr (TP<sub>F</sub>) und im Sommer (TP<sub>S</sub>) für die 189 vom Land Brandenburg für die Bewirtschaftungspläne gemeldeten Seen**

Für Referenzgewässer (Werte mit \*) wurden langjährige Mittelwerte der Messwerte angegeben.

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.-nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökologische Zustandsklasse	Gesamtposphorkonzentration	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
80001592239	Baalsee	2,27	2,75	2	72,2	78,0
80001585679	Beetzsee bei Butzow	2,94	3,44	2	67,2	81,8
80001585639	Beetzsee bei Lünow	2,92	3,42	2	63,9	81,1
80001585699	Beetzsee bei Radewege	2,87	3,37	2	59,4	76,6
800015813463	Beutelsee	2,60	3,10	2	44,1	51,5
800019681383	Blankenburger See	2,03	2,51	2	52,6	48,7
800015848939	Blankensee	3,27	3,77	2	87,8	145,7
8000158279523	Bötzsee	2,23	2,23	1*	32,3*	31,2*
80001588143	Braminsee	3,07	3,58	2	63,7	124,5
8000158739	Breitlingsee	3,23	3,73	2	94,0	124,2
800015826441	Briesener See	2,35	2,85	2	27,9	42,3
8000169626341	Bukowsee	1,84	2,32	2	43,3	31,1
80001588379	Bützsee	3,26	3,77	2	88,2	144,8
800015826423	Byhleguhrer See	2,74	3,24	2	38,1	84,9

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.- nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökolo- gische Zu- stands- klasse	Gesamt- phosphor- konzentra- tion	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
800019684339	Dammsee	2,78	3,28	2	51,8	69,1
800015827747	Dehmsee	3,13	3,63	2	68,6	130,2
800015828539	Dolgensee bei Dolgenbrodt	3,39	3,89	2	94,5	183,1
80001588147	Dollgowsee	2,19	2,67	2	64,5	67,0
80001592219	Dranser See	1,97	2,45	2	47,8	43,8
8000158875	Dreetzer See	3,28	3,78	2	96,3	136,4
80001581828571	Dretzsee	3,18	3,68	2	70,4	143,7
8000158519249	Fahrländer See	2,60	3,10	2	33,5	66,7
800015814599	Fährsee	2,24	2,72	2	72,0	71,3
8000169628411	Felchowsee	2,77	3,27	2	38,0	90,9
800015827891	Flakensee	3,13	3,63	2	84,4	105,6
8000158154857	Gehronsee	3,13	3,63	2	74,3	120,3
800015851529	Glindower See	1,91	2,39	2	41,8	41,1
8000158284167	Glubigsee	2,04	2,52	2	53,0	48,9
80001585313	Göttinsee	3,38	3,88	2	104,3	165,0
8000158389	Griebnitzsee	3,21	3,71	2	88,8	124,5
80001588157	Grienericksee	2,32	2,80	2	82,2	80,8
80001696281259	Grimnitzsee	1,90	2,40	2	17,0	21,4
8000158271825	Groß Leuthener See	2,77	3,27	2	51,0	68,8
80001581613	Großdöllner See	1,93	2,17	1	28,0	29,1
800019684319	Großer See bei Fürstenwerder	1,78	2,26	2	35,3	31,6
800015848979	Grössinsee	3,27	3,77	2	94,3	137,5
8000169628147	Grumsinsee	2,51	3,00	2	35,1	50,0
80001588259	Gudelacksee	1,90	2,38	2	45,8	35,6
80001588959	Gülper See	3,48	3,98	2	93,5	232,1
80001968245219	Haussee bei Hardenbeck	1,55	2,03	2	27,6	18,5
800019684539	Haussee bei Wolfshagen	2,97	3,47	2	73,2	81,1
80001587341	Heiliger See bei Kirchmöser	2,42	2,92	2	28,5	49,6
80001582776241	Heinersdorfer See	1,91	2,41	2	42,2	43,6
80001677251	Helensee mit Katjasee	1,28	1,52	1	12,8	7,3
8000158789799	Hohennauener See	3,09	3,59	2	76,6	105,3
800015828291	Hölzerner See	2,19	2,67	2	69,0	62,1
800015837	Jungfernsee	3,17	3,67	2	99,3	101,7
800015883192321	Kalksee bei Binenwalde	2,05	2,53	2	60,2	44,3
8000158278879	Kalksee bei Woltersdorf	2,32	2,80	2	79,0	84,0
800025812941	Kastavensee	1,91	1,91	1*	19,0*	18,0*

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.- nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökolo- gische Zu- stands- klasse	Gesamt- phosphor- konzentra- tion	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
800015886211	Katerbower See	2,81	3,31	2	45,0	86,5
800015828279	Klein Köriser See	2,24	2,72	2	70,3	72,3
8000158789543	Kleßener See	2,53	3,03	2	35,0	53,1
8000169623143	Klostersee bei Altfriedland	1,89	2,37	2	40,9	38,8
800015814119	Kölpinsee	2,21	2,71	2	27,1	30,5
8000158271427	Kossenblatter See	2,75	3,25	2	44,3	74,2
8000158281659	Köthener See	3,13	3,63	2	64,3	138,9
8000258519229	Kramnitzsee	2,42	2,92	2	32,7	43,2
8000196824199	Krewitzsee	2,23	2,70	2	79,0	61,0
80001968113	Krinertsee, Gr.	1,88	2,35	2	38,9	39,1
800015828769	Krossinsee	2,36	2,86	2	29,1	41,6
800015828575	Krüpelsee mit Krimnicksee	3,22	3,72	2	88,5	128,6
80001581443	Kuhzer See	1,90	2,38	2	39,6	41,8
80001581239	Küstrinsee	1,99	2,23	1	35,1	28,8
800015828499	Langer See bei Dolgenbrodt	3,23	3,73	2	84,9	137,5
8000158177	Lehnitzsee	3,14	3,64	2	98,5	93,8
8000158278479	Liebenberger See	2,97	3,22	2	51,3	59,7
8000169626421	Liepnitzsee	1,72	2,20	2	32,3	28,3
800015814259	Lübbesee	1,80	2,04	1	23,2	23,3
800015812799	Lychensee	2,12	2,61	2	62,2	54,2
8000158147741	Mahlgastsee	1,61	1,61	2	27,3	27,4
800015827813	Maxsee	2,79	2,79	2	52,3	73,3
8000196824193	Mellensee bei Funkenhagen	2,17	2,17	2	71,5	56,8
800015828639	Mellensee bei Mellensee	2,79	3,29	2	57,4	64,3
800015827348239	Mochowsee	2,10	2,58	2	56,6	56,7
800015812949	Moderfitzsee	2,18	2,65	2	63,4	64,7
8000158278619	Möllensee bei Grünheide	2,88	3,38	2	61,5	76,4
800015882919	Möllensee bei Krangen	3,14	3,64	2	81,3	113,2
800015828663	Motzener See	1,94	2,42	2	45,0	42,0
800016754491	Müllroser See	2,91	3,41	2	62,8	80,4
80001696281659	Mündesee	2,77	3,27	2	54,5	64,9
800015815239	Nehmitzsee	1,93	1,93	1	20,6*	18,1*
80001585439	Netzener See	3,00	3,50	2	75,8	83,7
8000158146839	Netzowsee	2,12	2,59	2	57,3	58,8
800015827133	Neuendorfer See bei Neuendorf	2,94	3,44	2	52,5	101,9
80001582863639	Neuendorfer See bei Sperenberg	2,72	3,22	2	52,7	58,6

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.- nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökolo- gische Zu- stands- klasse	Gesamt- phosphor- konzentra- tion	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
80001581259	Oberpfuhl	3,04	3,54	2	76,6	92,3
800025892639	Obersee (Dossespeicher Kyritz)	HMWB ohne Bewirtschaftungsziel im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015				
800019681399	Oberuckersee	1,93	2,40	2	48,2	36,9
800016962697	Oderberger See	3,34	3,83	2	97,2	156,4
8000158275459	Oelsener See	3,04	3,53	2	64,2	108,3
800019682139	Parmensee	2,70	3,20	2	48,2	60,2
800016962684599	Parsteiner See	1,64	1,87	1	19,8	15,5
8000158285813	Pätzer Hintersee	2,67	3,17	2	38,5	69,8
8000158285819	Pätzer Vordersee	1,82	2,30	2	38,0	32,8
8000158117591	Peetschsee	1,35	1,59	1*	15 *	15 *
8000158278639	Peetzsee	2,02	2,50	2	58,6	41,4
800015814479	Petznicksee	3,06	3,56	2	68,0	108,7
80002696268471	Plagesee	2,53	3,03	2	37,1	50,8
8000158125659	Platkowsee	1,91	2,15	1*	26,6	29,3
800015851521	Plessower See	1,54	2,02	2	21,5	23,0
800015814839	Polsensee	2,90	3,39	2	63,6	76,6
800019681367	Potzlowsee	2,11	2,61	2	23,4	26,9
800015875389	Pritzerber See	2,66	3,16	2	48,1	54,5
80001696281139	Präßnicksee, Gr.	2,05	2,53	2	53,5	50,9
800016962811343	Präßnicksee, Kl.	1,51	1,99	2	22,6	20,3
800015819259	Rahmersee	2,91	3,41	2	56,6	88,0
8000158286839	Rangsdorfer See	2,86	3,36	2	56,9	77,3
80001696281321	Redernswalder See	1,73	1,97	1*	20,7	20,5
8000158815539	Rheinsberger See	1,97	2,45	2	53,8	38,6
800015854759	Rietzer See	3,25	3,75	2	75,8	160,5
80001585619	Riewendsee	2,99	3,48	2	64,7	94,7
800015811779	Röblinsee	3,19	3,69	2	90,4	116,3
800015814779	Röddelinsee	2,05	2,52	2	65,1	40,5
800015815253	Roofensee	2,11	2,11	1*	28,4*	23,7*
800015932781	Rudower See	2,55	3,04	2	40,2	48,8
80001588359	Ruppiner See	2,06	2,54	2	60,8	46,1
80001583587	Sacrower See	1,73	2,21	2	37,9	24,4
800015828492569	Schaplowsee	2,65	3,15	2	40,4	63,5
800015828419	Scharmützelsee	1,60	2,08	2	27,7	21,9
8000169622491	Schermützelsee	1,82	2,06	1	29,8	18,9

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.- nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökolo- gische Zu- stands- klasse	Gesamt- phosphor- konzentra- tion	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
800015881519	Schlabornsee	2,99	3,49	2	73,6	84,2
8000158519279	Schlänitzsee	2,99	3,49	2	63,9	97,4
800015828293	Schmöldese	3,00	3,50	2	67,7	93,5
800015827363	Schwansee	2,19	2,43	1	44,4	43,3
80001581191	Schwedtsee	3,31	3,81	2	97,5	145,1
80001582849239	Schweriner See	2,72	3,22	2	44,6	69,5
80001582739	Schwielochsee	3,18	3,68	2	86,0	118,7
80001585139	Schwielowsee	3,22	3,72	2	96,2	117,9
800015849421	Seddiner See	2,55	3,05	2	38,7	50,6
8000158182239	See westlich Vehlefan	3,09	3,59	2	76,0	106,7
80001582849259	Selchower See, Gr.	2,66	3,16	2	42,7	62,2
80001582873	Sellenzugsee	3,29	3,79	2	98,6	138,0
800015381723	Senftenberger See	1,27	1,75	2	15,1	13,3
800016962684341	Serwester See	2,50	2,99	2	36,4	47,2
80001584923	Siethener See	2,74	3,24	2	46,1	70,2
80001582841639	Springsee	1,81	2,29	2	37,6	32,2
800015815219	Stechlinsee	1,10	1,34	1*	16,0*	12,0*
8000196815219	Sternhagener See	1,87	2,35	2	38,4	38,5
8000158278839	Stienitzsee	2,12	2,59	2	59,1	57,0
80001581311	Stolpsee	2,35	2,83	2	85,8	85,7
800015828439	Storkower See	2,18	2,65	2	61,4	66,9
8000158278819	Straussee	1,98	2,22	1	34,4	27,9
800015825339	Talsperre Spremberg	2,67	3,17	2	45,8	58,5
80001585119	Templiner See bei Potsdam	3,10	3,60	2	97,4	85,9
80001581473	Templiner See bei Templin	2,35	2,83	2	86,3	83,8
80001588331	Tetzensee	3,18	3,68	2	91,8	112,3
800015828239	Teupitzer See	2,44	2,94	2	34,2	43,4
800015811879	Thymensee	3,17	3,67	2	81,8	119,8
80001587539	Tieckowsee	3,22	3,72	2	102,3	111,8
8000158393	Tiefer See bei Potsdam	3,11	3,61	2	102,5	83,8
8000158284161	Tiefer See oder Grubensee	1,37	1,85	2	19,3	14,6
800015881661	Tietzensee, Gr.	1,99	2,24	1*	13,9	17,3
80001588319239	Tornowsee	2,14	2,62	2	59,9	60,4
80001585337	Trebelsee	3,35	3,85	2	101,8	155,6
80001581461	Trebowsee	2,27	2,77	2	27,8	34,5
800016754459	Treppelsee, Gr.	3,00	3,50	2	70,1	91,2

LAWA_ID	Seename	LAWA-TI (pot.- nat.)	LAWA-TI (BWZ 2015)	Objektspezifisches Bewirtschaftungsziel		
				Ökolo- gische Zu- stands- klasse	Gesamt- phosphor- konzentra- tion	
					TP <sub>F</sub>	TP <sub>S</sub>
800015881119	Twernsee	1,74	1,98	2	25,5	17,1
8000169626345	Üdersee	2,01	2,49	2	51,2	46,2
800015892679	Untersee mit Klempowsee	2,62	3,12	2	44,5	53,3
80001968179	Unteruckersee	1,97	2,45	2	48,1	43,3
800015882419	Vielitzsee	2,93	3,43	2	54,0	97,3
8000169622839	Vordersee bei Obersdorf	2,61	3,11	2	44,9	51,3
80001581921	Wandlitzer See	1,40	1,88	2	19,7	15,8
800015812139	Warthesee	1,65	2,13	2	33,5	21,3
80001587499	Wendsee	3,25	3,74	2	93,4	129,0
8000158152799	Wentowsee	3,09	3,58	2	68,6	115,5
800016962694439	Werbellinsee	1,31	1,79	2	19,4	11,9
80001585159	Werdersche Havel	3,19	3,69	2	97,5	107,2
8000158278659	Werlsee	2,13	2,61	2	68,8	50,8
80001696268458	Wesensee	2,65	3,15	2	39,8	64,2
80001588163	Wittwese	1,60	1,84	1*	16 *	17 *
800015878959	Witzker See	3,28	3,77	2	96,8	134,8
80001696281579	Wolletzsee	2,06	2,54	2	55,0	51,2
800015828493	Wolziger See	2,20	2,67	2	65,4	67,1
800015851749	Wublitz	2,96	3,46	2	57,6	99,6
800015881113	Wummsee	1,33	1,57	1*	16 *	14 *
8000158286179	Wünsdorfer See	2,08	2,56	2	53,8	55,8
800015812727	Wurlsee	1,50	1,97	2	24,6	17,3
8000158749639	Wusterwitzer See	2,56	3,06	2	42,0	48,2
800015817259	Wutzsee bei Liebenwalde	2,31	2,78	2	80,1	78,9
80001588233	Wutzsee bei Lindow	2,04	2,28	1	36,7	32,2
8000158811523	Zechliner See	1,43	1,91	2	22,5	15,2
8000158285859	Zeesener See	2,09	2,57	2	58,3	53,0
8000158125699	Zenssee	1,82	2,30	2	42,3	29,9
800015883199	Zermützelsee	3,10	3,60	2	81,6	101,0
80001585179	Zernseen mit Havel bei Phöben	3,18	3,68	2	98,1	103,5
8000158285541	Ziestsee	1,62	2,09	2	23,8	27,0
800015881159	Zootzensee	1,91	2,39	2	46,7	36,8

Die in der Tabelle 4-1 aufgeführten Werte sind bzw. waren zur Unterstützung der Maßnahmenplanung für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 gedacht. Die Ergebnisse der in den Jahren 2006 – 2009 durchgeführten Gewässerüberwachung zeigten, dass die modellbasiert abgeleiteten Gesamtposphorkonzentrationen für die Referenzgewässer im Land Brandenburg systematisch zu niedrig ausfielen. Für Seen in Seenketten wurde diese Übersteuerung des Modells rechnerisch bislang durch Weglassen der P-Retention aufgehoben. Beide systematischen Ungenauigkeiten im Modell (Übersteuerung der Retention innerhalb eines Sees und Weglassen der Retentionsleistung in Seenketten) sollen für die Maßnahmenplanung im Vorfeld des zweiten Bewirtschaftungszyklus korrigiert werden.

#### **Ausblick: Differenzierter Ansatz für den zweiten Bewirtschaftungszyklus**

Der in Vorbereitung auf den ersten Bewirtschaftungszyklus für die Ableitung der Referenzkonzentrationen an TP verwendete, überregionale und stark vereinfachte Modellansatz betont den Sedimentationseffekt innerhalb eines Sees stark (Übersteuerung), vernachlässigt jedoch im Gegenzug den vom betrachteten See auf die unterhalb liegenden Gewässer theoretisch ausgehenden Retentionseffekt (Untersteuerung). Von der Größenordnung her heben sich diese Fehler des Modells bei Seen mit mittelgroßen bis großen Einzugsgebieten (100 – 20.000 km<sup>2</sup>) in etwa auf. Für Seen mit kleineren Einzugsgebieten erzeugt dieses überregionale und stark vereinfachte Modell aber große Ungenauigkeiten bis zu mehr als einer Trophiestufe, sowohl bei Seen mit sehr kleinen Einzugsgebieten, als auch für kleine Seen, die im Flussverlauf unterhalb eines großen tiefen Sees liegen.

Um diese systematischen Ungenauigkeiten zu eliminieren wurden im Jahr 2010 im Vorfeld der Maßnahmenplanung für den zweiten Bewirtschaftungszyklus die Retentionskoeffizienten im Modell der OECD (1982) an einem größeren Datensatz aus regionalen Referenzseen überprüft und – da erwartungsgemäß erhebliche Differenzen zum überregionalen Modell festgestellt wurden – regional neu kalibriert.

Das nunmehr regional kalibrierte TP-Retentionsmodell des LUGV bildet jetzt die TP-Retention in Seen mit kleinen Einzugsgebieten in Abhängigkeit von der Verweilzeit im statistischen Sinne sehr viel genauer ab. Unter Anrechnung der jetzt sehr viel niedriger bezifferten Retentionsleistungen der Seen lassen sich die Modelle für die Seen einer Seenkette widerspruchsfrei verknüpfen, ohne am Ende den Retentionseffekt ganzer Seenketten übersteuert darzustellen. Somit lassen sich jetzt auch die TP-Frühjahrskonzentrationen und TP-Sommerkonzentrationen für den Referenzzustand von Seen, die in Seenketten eingebunden sind, unter Berücksichtigung der Retentionsleistungen der oberhalb gelegenen Seen größer 50 ha hinlänglich zuverlässig abschätzen. Das regional geeichte Retentionsmodell des LUGV würde sich damit theoretisch auch für die Bewirtschaftungsplanung belasteter Seen mit weit höheren Zuflusskonzentrationen als 80 µg/l eignen.

Den Eichdatensatz für das regionale Modell bildeten 61 Wertepaare mit Messwerten der TP-Frühjahrskonzentration und Schätzwerten der Verweilzeit, die anhand der Einzugsgebietsgrößen, der Abflussspenden (ArcEGMO, PFÜTZNER 2004) und der vermessenen Volumina der Seen ermittelt wurden. Zur Berechnung der theoretischen Verweilzeit der Phosphatmoleküle im Freiwasser des jeweiligen Seewasserkörpers wurden die mittleren jährlichen Niederschlagsmengen, die auf die Seefläche fallen, mit hinzugerechnet, da die Niederschlagsmengen auf Brandenburger Seen oft größer sind als die Zuflussmengen aus dem Grundwasser oder aus Fließgewässern.

Die 61 Wertepaare stammen aus Referenzgewässern (mehr als 90 % Waldfläche im Einzugsgebiet), für die angenommen werden kann, dass die mittlere Grundwasserkonzentration im Zustrom ca. 80 µg/l beträgt.

Insgesamt sechs Wertepaare wurden als statistische Ausreißer identifiziert. Es handelt sich um vier Wertepaare für den Kastavensee, dessen fehlender oberirdischer Abfluss und geringer Hydrogenkarbonatgehalt übereinstimmend bezweifeln lassen, dass die Kombination aus 10,2 km<sup>2</sup> terrestrischer Einzugsgebietsfläche und 80 mm Abflussspen-

de den aktuellen, als referenznah zu beurteilenden Gegebenheiten auch nur annähernd entsprechen. Die seit 1995 als referenzkonform bekannte TP-Konzentration um 17 µg TP/l im Kastavensee lässt eine nur halb so große Einzugsgebietsfläche und Abflussspende erwarten. Die beiden restlichen aus dem Eichdatensatz ausgeschlossenen Wertepaare betreffen je einen Messwert aus dem Tiefen- oder Grubensee und aus dem Springsee, die beide beträchtliche oberirdische Abflüsse aufweisen und deren wirkliche (unterirdische) Einzugsgebietsflächen erheblich größer sein müssen, als bekannt.

Die verbleibenden 55 Wertepaare der Referenzseen streuen relativ stark um die Regressionsgerade (siehe Abbildung 4-2). Die ermittelte Regressionsgleichung lautet:

$$\log_{10} TP_F = 0,17766638 + 0,91611586 \times \log (TP_{in} / (1 + T^{0,5}))$$

oder in der Transformation zur Potenzfunktion:

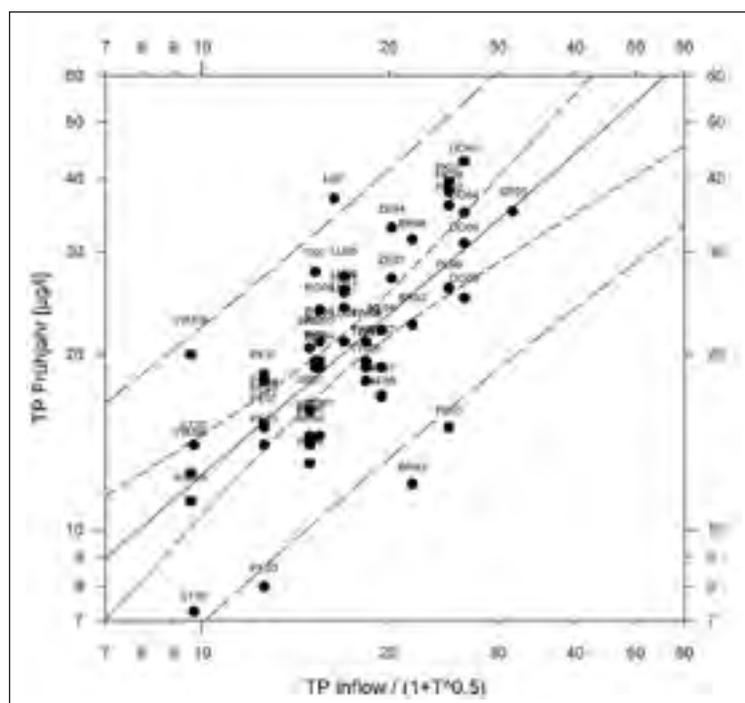
$$TP_F = 1,50545016 \times (TP_{in} / (1 + T^{0,5}))^{0,91611586}$$

Der Regressionskoeffizient  $r^2$  lag bei 0,46.

Die Rekalibration der Retentionskoeffizienten der OECD-Gleichung zeigt, dass die verweilzeitabhängige Abnahme der TP-Konzentration in Brandenburger Seen weniger intensiv erfolgt, als es mit den Koeffizienten der OECD (1982) für den weltweiten Datensatz abgeschätzt werden würde. Die wirklichen P-Retentionsleistungen der Brandenburger Seen sind entsprechend geringer, als es den Koeffizienten der OECD (1982) entspricht.

Die Auswirkungen des regional neu geeichten Modells auf die Formulierung von Zielvorstellungen des regionalen Seenschutzes lassen sich anschaulich an einer Seenkette, wie z. B. der des Rhins darstellen. Die Tabelle 4-2 zeigt für die als Beispiel gewählte Seenkette des Rhins einen Vergleich zwischen den Ergebnissen beider Modelle. Die Referenzkonzentrationen und die Werte für die Klassengrenzen „sehr gut“ / „gut“ sowie „gut“ / „mäßig“ werden in Tabelle 4-2 für die 24 Seen des Planungsgebiets gegenübergestellt. Zieht man die Sedimentationsverluste der jeweils vorgeschalteten Seen größer 50 ha der Rhinseenkette von der Fracht eines betrachteten Sees ab, so ergibt sich auch mit dem neuen Modell ein leichter bis deutlicher Anstieg der Referentzrophie von den Quellseen (Twerensee, Zechliner See)

Abb. 4-2: Abhängigkeit der TP-Konzentration von ungestörten Referenzseen zur Zeit der Frühjahrsvollzirkulation von der verweilzeitadjustierten Zuflusskonzentration.  $r^2 = 0,46$ . Weichwasserseen, wie der Peetschsee (PE93), der Briesener See (BR93) und der Plagesee (PL03) markieren in einzelnen Jahren bei ausbleibenden Frühjahrsdiatomeenblüten (Silikatlimitation) die Minima der Erwartungswerte. Extrem stickstofflimitierte Quellseen mit eingeschränkter Sedimentation, wie der Liepnitzsee (LI07), markieren umgekehrt die Maxima der Erwartungswerte.



bis zu den Flusseen im Unterlauf (Dreetzer See, Gülper See). Für den Ruppiner See im Mittellauf ergibt sich aufgrund seines großen Volumens und einer Verweilzeit von mehr als einem Jahr, wie auch im überregionalen Modellansatz, weiterhin ein plausibler TP-Referenzwert (Frühjahr) im stark mesotrophen Niveau, das auch den regionalen Erfahrungswerten entspricht.

In der Tabelle 4-3 werden die als Bewirtschaftungsziele abgeleiteten Orientierungswerte bezüglich TP an der Klassengrenze „gut“ / „mäßig“ aufgeführt. Unter Berücksichtigung der individuellen Schichtungsstabilität

wurden weiterhin für jeden See des Rhingebiets die Obergrenzen der sommerlichen TP-Konzentration in der oberflächennahen Wasserschicht ermittelt, die einen „guten“ ökologischen Zustand gerade noch unterstützen würden. Diese sind als einfach zu kontrollierende Messgröße ebenfalls in Tabelle 4-3 aufgeführt.

Im Zuge der Aufstellung regionaler Nährstoffreduzierungskonzepte wird das neue, regional geeichte Modell auf alle natürlichen Seen größer 50 ha angewandt, um zuverlässige Hintergrund- und Orientierungswerte abzuleiten.

**Tab. 4-2: Gegenüberstellung der Ergebnisse zweier modellbasierter Abschätzungen der potenziell natürlichen (Referenz-)Konzentrationen an Gesamtphosphor und der aufgrund dieser Konzentrationen zu erwartenden Trophie im Referenzzustand für die 24 Seen größer 50 ha des Rhingebiets.**

Die hinterlegten Farben bedeuten: mittelblau = oligotroph, hellblau = schwach mesotroph, grün = stark mesotroph, gelb = eutroph, dunkel gelb = hoch eutroph, orange = polytroph. Nur für die vier echten EU-Referenzgewässer (Wummsee, Twernsee, Wittwese und Gr. Tietzensee) und den Wutzsee bei Lindow, der trotz kleinerer Nutzungen im Einzugsgebiet in Bezug auf die Phytoplanktonentwicklung und die Gesamtphosphorkonzentration als „sehr gut“ zu bewerten ist, sind die angegebenen Referenzbereiche zugleich als Bewirtschaftungsziele zu betrachten.

Seename	pot. nat. [TP_fruhjahr] µg/l (1. Modellansatz)	pot. nat. [TP_fruhjahr] µg/l (2. Modellansatz)	Trophieindex (LAWA) pot. nat. (1. Modellansatz)	Trophieindex (LAWA) pot.nat. (2. Modellansatz)
Wummsee	8,4 – 12,7	11,9 – 17,9	1,33 – 1,57	1,53 – 1,77
Twernsee	17,0 – 25,5	20,7 – 31,1	1,74 – 1,98	1,86 – 2,10
Zechliner See	10,0 – 15,0	15,3 – 23,0	1,43 – 1,67	1,68 – 1,92
Zootzensee	20,7 – 31,1	17,8 – 26,7	1,91 – 2,15	1,82 – 2,06
Braminsee	32,8 – 45,7	49,6 – 69,1	3,09 – 3,34	3,40 – 3,65
Dollgowsee	28,6 – 42,9	38,7 – 58,1	2,19 – 2,43	2,37 – 2,61
Schlabornsee	37,8 – 52,8	32,2 – 44,9	2,99 – 3,24	2,87 – 3,12
Rheinsberger See	23,9 – 35,8	22,3 – 33,4	1,97 – 2,21	1,93 – 2,17
Grienericksee	36,5 – 54,8	20,3 – 30,5	2,32 – 2,56	1,98 – 2,22
Wittwese	10,7 – 16,1	17,9 – 26,9	1,60 – 1,84	1,90 – 2,14
Tietzensee, Großer	10,0 – 13,9	18,2 – 25,4	1,99 – 2,24	2,44 – 2,69
Wutzsee bei Lindow	24,4 – 36,7	27,6 – 41,4	2,04 – 2,28	2,11 – 2,35
Vielitzsee	27,8 – 38,8	43,5 – 60,7	2,93 – 3,18	3,27 – 3,52
Gudelacksee	20,3 – 30,5	21,5 – 32,3	1,90 – 2,14	1,93 – 2,17
Möllensee bei Krangen	41,8 – 58,3	19,6 – 27,4	3,14 – 3,39	2,57 – 2,82
Kalksee bei Binenwalde	26,7 – 40,1	41,9 – 62,9	2,05 – 2,29	2,31 – 2,55
Tornowsee	26,5 – 39,9	31,3 – 47,0	2,14 – 2,38	2,23 – 2,47
Zermützelsee	42,0 – 58,5	34,1 – 47,5	3,10 – 3,35	2,94 – 3,19

Seename	pot. nat. [TP_frühjahr] µg/l (1. Modellansatz)	pot. nat. [TP_frühjahr] µg/l (2. Modellansatz)	Trophieindex (LAWA) pot. nat. (1. Modellansatz)	Trophieindex (LAWA) pot.nat. (2. Modellansatz)
Tetzensee	47,2 – 65,8	37,4 – 52,2	3,18 – 3,43	3,01 – 3,26
Ruppiner See	27,0 – 40,5	23,4 – 35,1	2,06 – 2,30	1,98 – 2,22
Bützsee	45,4 – 63,2	19,9 – 27,7	3,27 – 3,52	2,65 – 2,90
Katerbower See	23,1 – 32,3	31,9 – 44,5	2,81 – 3,06	3,06 – 3,30
Dreetzer See	49,5 – 69,1	45,4 – 63,3	3,28 – 3,53	3,21 – 3,46
Gülper See	48,1 – 67,0	50,6 – 70,5	3,48 – 3,72	3,51 – 3,76

**Tab. 4-3:** Gegenüberstellung der Ergebnisse zweier modellbasierter Abschätzungen der Orientierungswertebereiche an Gesamtphosphor und der aufgrund dieser Konzentrationen zu erwartenden Trophie im guten ökologischen Zustand für die 19 Seen größer 50 ha des Rhingebiets, die keine Referenzgewässer sind.

Die hinterlegten Farben bedeuten: mittelblau = oligotroph, hellblau = schwach mesotroph, grün = stark mesotroph, gelb = eutroph, dunkel gelb = hoch eutroph, orange = polytroph.

Seename	TP_frühjahr für „guten“ Zustand 1. Modell- ansatz	TP_sommer für „guten“ Zustand 1. Modell- ansatz	TP_frühjahr für „guten“ Zustand 2. Modell- ansatz	TP_sommer für „guten“ Zustand 2. Modell- ansatz	Trophie- index für „guten“ Zustand 1. BWP	Trophie- index für „guten“ Zustand 2. BWP
Zechliner See	15,0 – 22,5	< 15,2	23,0 – 34,5	< 22,7	1,67 – 1,91	1,92 – 2,16
Zootensee	31,1 – 46,7	< 36,8	26,7 – 40,0	< 31,8	2,15 – 2,39	2,06 – 2,30
Braminsee	45,7 – 63,7	< 124,5	69,1 – 96,4	< 184,7	3,34 – 3,59	3,65 – 3,90
Dollgowsee	42,9 – 64,5	< 67,0	58,1 – 87,2	< 89,3	2,43 – 2,67	2,61 – 2,85
Schlarnbensee	52,8 – 73,6	< 84,2	44,9 – 62,6	< 72,2	3,24 – 3,49	3,12 – 3,37
Rheinsberger See	35,8 – 53,8	< 38,6	33,4 – 50,2	< 36,1	2,21 – 2,45	2,17 – 2,41
Grienericksee	54,8 – 82,2	< 80,8	30,5 – 45,8	< 46,3	2,56 – 2,80	2,22 – 2,46
Vielitzsee	38,8 – 54,0	< 97,3	60,7 – 84,7	< 149,2	3,18 – 3,43	3,52 – 3,76
Gudelacksee	30,5 – 45,8	< 35,6	32,2 – 48,5	< 37,6	2,14 – 2,38	2,17 – 2,41
Möllensee bei Krangen	58,3 – 81,3	< 113,2	27,4 – 38,2	< 55,1	3,39 – 3,64	2,82 – 3,07
Kalksee bei Binenwalde	40,1 – 60,2	< 44,3	62,9 – 94,4	< 67,9	2,29 – 2,53	2,55 – 2,79
Tornowsee	39,9 – 59,9	< 60,4	47,0 – 70,6	< 70,7	2,38 – 2,62	2,47 – 2,71
Zermützelsee	58,5 – 81,6	< 101,0	47,5 – 66,2	< 82,8	3,35 – 3,60	3,19 – 3,44
Tetzensee	65,8 – 91,8	< 112,3	52,2 – 72,7	< 90,0	3,43 – 3,68	3,26 – 3,51
Ruppiner See	40,5 – 60,8	< 46,1	35,1 – 52,7	< 40,2	2,30 – 2,54	2,22 – 2,46
Bützsee	63,2 – 88,2	< 144,8	27,7 – 38,6	< 66,0	3,52 – 3,77	2,90 – 3,15
Katerbower See	32,3 – 45,0	< 86,5	44,5 – 62,1	< 117,5	3,06 – 3,31	3,30 – 3,55
Dreetzer See	69,1 – 96,3	< 136,4	63,3 – 88,2	< 125,5	3,53 – 3,78	3,46 – 3,71
Gülper See	67,0 – 93,5	< 232,1	70,5 – 98,3	< 243,6	3,72 – 3,98	3,76 – 4,01

Der Vergleich der modellierten Referenz-trophie zwischen altem und neuem Modell zeigt in 17 von 24 Fällen eine übereinstimmende Trophieklasse. Eine Trophieklasse höher fällt die Referenz-trophie im regional kalibrierten Modell für 5 Seen aus, die keine retentionswirksamen Seen im Einzugsgebiet haben. Strenger werden mit dem regionalen Modellansatz nur der Möllensee bei Krangen und der Bützsee beurteilt, denen mit dem Gudelacksee und dem Ruppiner See jeweils große retentionswirksame Seen unmittelbar vorgelagert sind.

Diese Veränderung ordnet sich in die Landesstrategie ein, die Nährstoffziele in potenziell mesotrophen Seen mit der Möglichkeit der Wiederausbreitung von Characeen in der Submersvegetation, gezielt zu verfolgen. Die Bewirtschaftungsziele der unterhalb dieser retentionswirksamen Seen liegenden mesotrophen Seen werden dann praktisch als Mitnahmeeffekt erreicht.

Für einige Seen ergeben sich mit dem regional geeichten Modell nuancierte Veränderungen der TP-Konzentration im Referenz-zustand, die jedoch innerhalb derselben Trophieklasse liegen. Sie rücken jedoch je nachdem, ob retentionswirksame Seen vorgelagert sind oder nicht, in eine realistischere Dimension. Das hat auch Auswirkung auf die seespezifischen Bewirtschaftungsziele, die für 19 der 24 Seen im Rhingebiet über die TP-Konzentration zwischen den Klassengrenzen „sehr gut“ / „gut“ und „gut“ / „mäßig“ ausgedrückt wird. Für die Mehrzahl der Seen mit mittelgroßen Einzugsgebieten ändern sich die Trophieziele nicht signifikant, insbesondere dann nicht, wenn keine größeren Seen unmittelbar vorgelagert sind.

#### **Gesamtstickstoffkonzentration (TN)**

Das Phytoplanktonwachstum und insbesondere die Massenentwicklung (Blüte) von Cyanobakterien (Blaualgen) wird außer durch erhöhte TP-Konzentrationen auch durch erhöhte Konzentrationen an algenverfügbaren Stickstoffverbindungen begünstigt. Vor allem die Konzentration der leicht aufnehmbaren Ammoniumionen und der Stickstoffgehalt der gelösten abbaufähigen organischen Stoffe

werden als Steuergrößen betrachtet. Im Norden des Landes Brandenburg liegen mehr als 12 Seen mit sommerlicher Schichtung, die bei Gesamtstickstoffkonzentrationen kleiner als 400 µgTN/l alljährlich mittlere Sichttiefen über 3 m aufweisen. Bekannte Beispiele für einseitig stickstofflimitierte Seen, in denen die Ammoniumstickstoffkonzentration in den oberen Wasserschichten selten über 10 µg/l liegt, sind der Liepnitzsee bei Wandlitz, der mit nur ca. 280 µgTN/l wahrscheinlich der stickstoffärmste See Mitteleuropas ist, und der Platkowsee bei Lychen, der als EU-Referenzgewässer bezeichnet wurde (siehe Abbildung 4-3).



*Abb. 4-3: Der Platkowsee südöstlich von Lychen ist ein anthropogen ungestörtes Referenzgewässer mit Sichttiefen zwischen 3 und 5 Metern. Die Gesamtstickstoffkonzentrationen im Freiwasser liegen unter 0,35 Milligramm pro Liter. Da der See durch unterseeische Quellen und kleine Quellbäche gespeist wird (LAWA-Seentyp 10), strömt ihm beständig relativ phosphatreiches Grundwasser zu. In Verbindung mit dem ständigen Stickstoffmangel herrscht in diesem Quellsee also leichter Phosphat-Überschuss auf eutrophen Niveau. Als Folge sind Armleuchteralgen (Characeae) nur spärlich entwickelt und oligotrophente Kieselalgengemeinschaften fehlen. (Foto: J. Schönfelder)*

Gegenwärtig sind noch keine Modelle für die Abschätzung der potenziell natürlichen seeinternen Stickstoffkonzentrationen verfügbar. Die Kenntnisse über Hintergrundwerte und die für den guten Zustand günstigen Gesamtstickstoffkonzentrationen zeigen, dass die Ähnlichkeit der Seen und Seentypen in Bezug auf ihre Stickstoffkonzentrationen größer ist als beim Phosphor. Deshalb werden die Hintergrund- und Orientierungswerte für

**Tab. 4-4: Hintergrundwerte und Orientierungswerte für die mittlere Gesamtstickstoff-Konzentration (TN) in der euphotischen Zone während der Vegetationsperiode (März bis Oktober) der Seentypen im Land Brandenburg.**

Die Orientierungswerte beziehen sich auf das Phytoplankton als gegenüber Stickstoffbelastung sensibelster biologischer Qualitätskomponente. VQ = Volumenquotient in  $m^2/m^3$  (Verhältnis der Fläche des oberirdischen Einzugsgebiets (mit Seefläche) zum Seevolumen)

Seentyp	Merkmale	Hintergrundwerte (Referenzzustand) [TN in $\mu\text{g/l}$ ]	regionale Orientierungswerte für den guten Zustand [TN in $\mu\text{g/l}$ ]
13	geschichtet VQ < 1,5	300 – 400	401 – 650
10.1	geschichtet VQ > 1,5 ... 5 Verweilzeit > 3 Jahre	280 – 350	351 – 600
10.2	geschichtet VQ > 5 Verweilzeit < 3 Jahre	300 – 450	451 – 600
14	ungeschichtet VQ < 1,5	400 – 500	501 – 700
11.1	ungeschichtet VQ > 1,5 mittlere Tiefe > 3 m	400 – 700	701 - 850
11.2	ungeschichtet VQ > 1,5 mittlere Tiefe < 3 m	400 – 700	701 – 850
12	ungeschichtet Verweilzeit < 30 Tage	400 – 700	701 – 1.000

die Seen Brandenburgs bis auf Weiteres nur typspezifisch betrachtet.

Die Tabelle 4-4 gibt die auf Messwerte aus Referenzgewässern und auf Expertenmeinung (J. Schönfelder) basierenden Hintergrundwerte und Orientierungswerte für die TN-Konzentration der Seentypen in Brandenburg wieder.

#### 4.1.3 Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial von Seen

Das Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands der Brandenburger Seen wurde in *Kapitel 3.1.3* beschrieben.

Im Vergleich zu den Einschätzungen der Bestandsaufnahme von 2004 erreichten nach den Ergebnissen des anschließenden Monitorings 2009 nur 50 % der ursprünglich angenommenen Seen den guten ökologischen Zustand (ÖZK 2). Eine Ursache dafür waren die im Ergebnis der EU-weiten

Interkalibrierung der Bewertungsverfahren nunmehr relativ streng gefassten Maßstäbe für die Phytoplanktonbewertung von Seen. Zum anderen wurde der Phosphorgehalt insofern als Bewertungskriterium einbezogen, als Seen, die einen guten ökologischen Zustand aufwiesen, bei denen aber eine Überschreitung der Referenzwerte für Phosphor vorlag, um eine Stufe abgewertet wurden. Demzufolge war der ökologische Zustand 2009 nicht in 115 Seen, wie 2004 eingeschätzt, sondern in 156 Seen schlechter als „gut“.

Die Seen der Bergbaufolgelandschaften, die noch dem Bergrecht unterliegen, wurden nicht bewertet, da ihr gewässerökologischer Zustand noch nicht gefestigt ist. Ebenfalls nicht bewertet wurden die künstlichen Fischteiche aus den in *Kapitel 2.1.1* genannten Gründen.

Die Ursachen für die unterschiedliche Gesamtbewertung aus *Abbildung 4-4* differen-

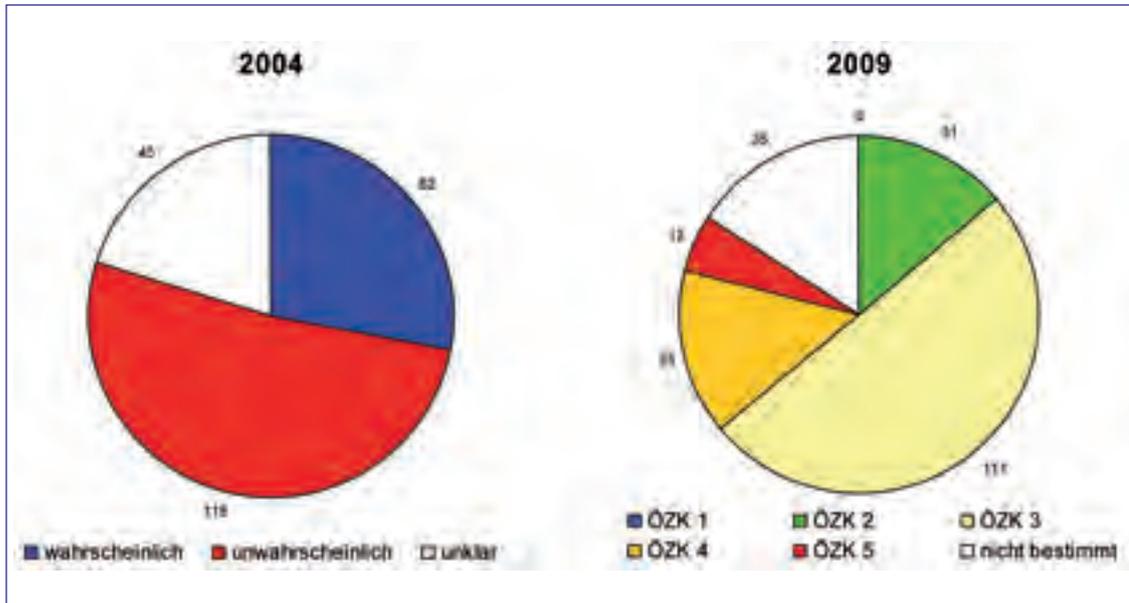


Abb. 4-4: Zusammengefasster Vergleich zwischen Bestandsaufnahme (2004) und Monitoringergebnissen (2009)

ziert Abbildung 4-5. Deutlich wird die etwas strengere Bewertung durch das Phytoplankton, die zu anteilig geringeren Wasserkörperzahlen in den Klassen „sehr gut“ und „gut“ führt.

Eine aus Abbildung 4-5 resultierende Frage war die nach der wasserkörperbezogenen Vergleichbarkeit der Bewertungsverfahren und damit nach der Konsistenz der Gesamtbewertung. Der typübergreifende Vergleich der einzelnen Teilkomponenten und Qualitätskomponenten zeigte, dass überwiegend identische Bewertungen und geringe Abweichungen um maximal eine Klasse in

den Wasserkörpern auftraten (siehe Tabelle 4-5). Die weitergehende typspezifische Auswertung erfolgte für Wasserkörper mit mehr als zwei Klassen Bewertungsdifferenz. Sie zeigte, dass sich die wenigen deutlichen Bewertungsunterschiede insbesondere für Wasserkörper der Typen 12, 11 und 10 ergaben. Insgesamt konnte daraus für Seen der Typen 13 und 14 eine schlüssige Gesamtbewertung abgeleitet werden. Diese ist für die Typen 11, 12 und 10 überwiegend, aber nicht in jedem Fall gegeben. Die Gesamtbewertung dieser Typen muss zukünftig ggf. per Expertenurteil korrigiert werden.

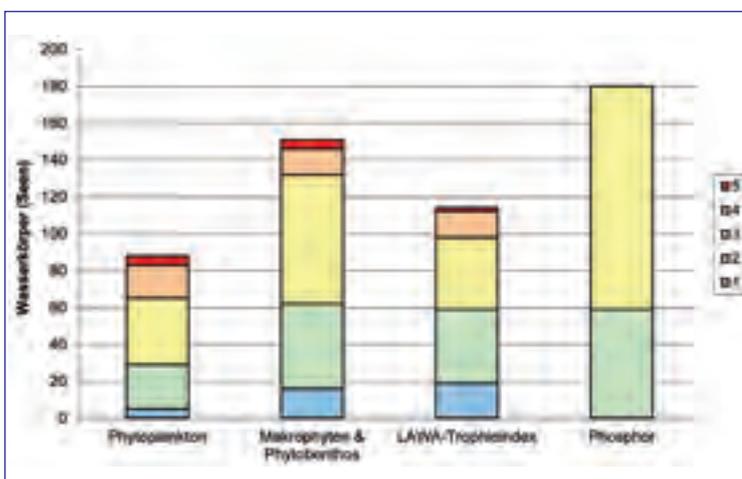


Abb. 4-5: Bewertung von Seewasserkörpern in Brandenburg, differenziert nach Teilkomponenten (2009)

**Tab. 4-5: Typübergreifender und typspezifischer Vergleich der wasserkörperbezogenen Bewertungsergebnisse der Qualitäts- und Teilkomponenten**

1. typübergreifender Vergleich	Phytoplankton mit Makrophyten	Diatomeen mit Makrophyten	Makrophyten mit LAWA-TI	Diatomeen mit LAWA-TI
identische Bewertung / eine Klasse Differenz	25 / 36	27 / 26	34 / 42	25 / 24
mehr als eine Klasse Differenz / mehr als zwei Klassen Differenz	15 / 2	6 / 4	13 / 2	10 / 0
2. typspezifischer Vergleich bei mehr als zwei Klassen Differenz	Phytoplankton mit Makrophyten	Diatomeen mit Makrophyten	Makrophyten mit LAWA-TI	Diatomeen mit LAWA-TI
Typ 11	5	5	10	4
Typ 12	7	2	1	3
Typ 10	3	3	3	3
Typ 13	1	0	1	0
Typ 14	1	0	0	0

#### 4.1.4 Umweltziele für Fließgewässer

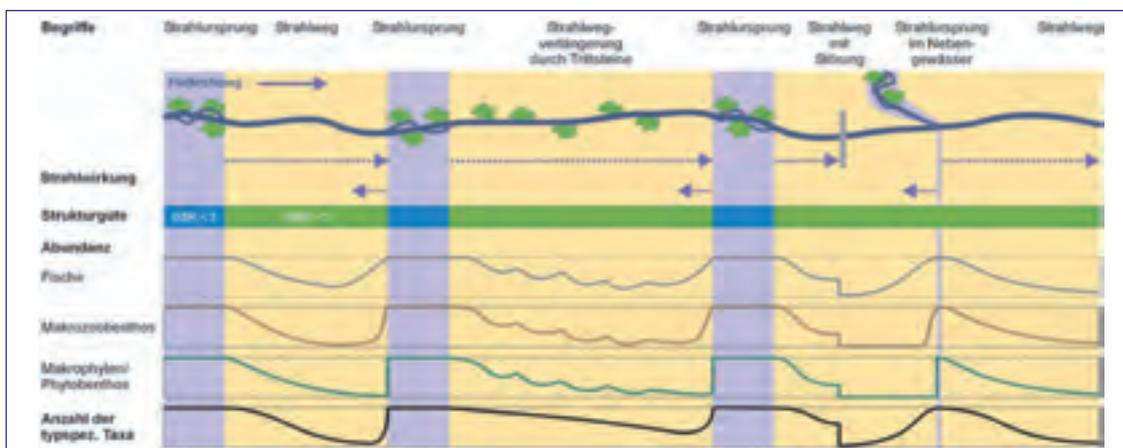
##### 4.1.4.1 Generelle Umweltziele für die Fließgewässer Brandenburgs

Alle Referenzgewässer des Netzes natürlicher Fließgewässer im Land Brandenburg sollen dauerhaft streng geschützt und überwacht werden. Das setzt insbesondere voraus, dass der Anteil an naturnahen Waldbeständen in deren Einzugsgebieten nach Möglichkeit über 90 % beträgt und dass keine technischen Eingriffe in den Gewässerlauf stattfinden, wie z. B. ein Uferverbau.

Alle natürlichen Brandenburger Fließgewässer sind dauerhaft zu schützen und zu überwachen, um eine Verschlechterung ihres Zu-

stands zu vermeiden. Sie sind schrittweise so zu entwickeln, dass sie durch Reduzierung der stofflichen Belastungen, durch eine angepasste Gewässerunterhaltung und durch abschnittsweise Renaturierung bzw. Förderung von naturnaher Eigendynamik einen guten ökologischen Zustand erreichen. Als effiziente Strategie wird dabei das Prinzip der faunistischen Strahlwirkung mit Etablierung von Trittsteinbiotopen in Form eigendynamischer Entwicklungskorridore verfolgt (DRL 2008).

Im Trittstein- und Strahlwirkungsprinzip nehmen naturnah strukturierte Abschnitte von Oberflächenwasserkörpern die zentrale Rolle ein. Aus dem Konzept leitet sich das Ziel ab, landesweit verteilt eine möglichst große



**Abb. 4-6: Strahlwirkung auf Abundanz und Anzahl der relevanten Organismen in einem Gewässersystem (Schema), Gewässerstrukturgüteklassen sind kumuliert. (DRL 2008)**

Zahl an Gewässerabschnitten zu entwickeln, die eine bestmögliche Gewässerstruktur und Wasserbeschaffenheit aufweisen. Dadurch kann sich durch Wanderungsbewegungen und Drift der Bestand fließgewässertypischer Arten beständig auf Gewässerabschnitte ausbreiten, die durch Nutzungen stärker belastet sind. Naturnahe Gewässerabschnitte haben somit die Funktion, den Durchschnitt der ökologischen Zustandsklasse im gesamten betrachteten Oberflächenwasserkörper auf gutem Niveau zu stabilisieren (siehe Abbildung 4-6).

Neben diesen rein praktischen Gesichtspunkten kommt den am weitesten naturnah belassenen Gewässerabschnitten aber auch große theoretische Bedeutung für den wasserwirtschaftlichen Vollzug zu. Für mehrere Typen von Fließgewässern existieren in Brandenburg und über die Grenzen Brandenburgs hinaus keine echten Referenzgewässer mehr. Die biologischen Bewertungsverfahren stützen sich deshalb neben der Expertenmeinung vor allem auf die biologischen Befunde in den letzten referenznahen Fließgewässerabschnitten (best of). Es wurde zwischen Umweltbundesamt und den Wasserwirtschaftsämtern der Bundesländer vereinbart, dass die besten dieser biologischen Bezugsstrecken in das nationale Netz der Referenzgewässer aufgenommen werden. Zum Zweck des Erhalts dieser „Eichgewässer“ in einem bestmöglichen Zustand werden bestimmte referenznahe Fließgewässerabschnitte echten Referenzgewässern hinsichtlich des Bewirtschaftungsziels – Erhalt der Gewässerstrukturgüteklasse 1 – gleichgesetzt.

Für künstliche und für hydromorphologisch erheblich veränderte Fließgewässer gilt anstelle des guten ökologischen Zustands ein gutes ökologisches Potenzial als Umweltziel. Für solche Fließgewässer werden wasserkörperspezifische Ziele durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz festgelegt. Im Regelfalle lehnen sich diese Ziele an diejenigen für vergleichbare natürliche Fließgewässertypen an. Für schiffbare Fließgewässer sollen nach Abschluss der jeweiligen Gewässerentwicklungskonzepte außerdem fallgruppenweise die Bewertungs-

skalen für bestimmte Qualitätskomponenten der jeweiligen Gewässernutzungsintensität angepasst werden. Dies ermöglicht es, den irreversiblen hydromorphologischen Veränderungen bei der Einstufung der betreffenden Wasserstraßen künftig Rechnung zu tragen. Zugleich können so Verbesserungen ihres ökologischen Potenzials, die z. B. nach Umgestaltung von Uferstrukturen eintreten können, abgebildet werden.

Für unveränderbar stark saure Bergbauseen sollen Umweltziele (ökologische Potenziale) erst nach einer genügend langen Sukzessionsphase festgelegt werden. Das erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt und soll die jeweiligen veränderten geologischen Bedingungen ihrer Einzugsgebiete gebührend berücksichtigen.

#### 4.1.4.2 Biologische Qualitätskomponenten

Der ökologische Zustand der Fließgewässer wird anhand der Ausprägung der im Kapitel 3.1.3 beschriebenen Qualitätskomponenten in fünf Klassen eingestuft. Die Umweltziele für die Fließgewässer leiten sich, wie bei den Seen, aus den Umweltansprüchen der gewässertypspezifischen Flora und Fauna ab. Für Referenzgewässer sind die jeweiligen Klassengrenzen „sehr gut / gut“ ausschlaggebend. Für natürliche Fließgewässer, die nicht erheblich verändert sind, sind die jeweiligen Klassengrenzen „gut / mäßig“ verbindlich. Für erheblich veränderte und künstliche Fließgewässer, werden im Zuge der Erarbeitung der Gewässerentwicklungskonzepte wasserkörperspezifische Ziele durch das LUGV hergeleitet, die den nutzungsbedingten und deshalb z. T. irreversiblen hydromorphologischen Veränderungen Rechnung getragen werden.

#### 4.1.4.3 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

##### **Fließgewässerstruktur**

Abschnitte natürlicher Fließgewässer ohne erkennbare stoffliche und hydromorphologische Belastungen (Referenzgewässer und referenznahe Gewässerabschnitte) sind streng zu schützen und zu überwachen, um jede Form anthropogener Belastungen ihres öko-

logischen Zustands zu vermeiden. Sie bilden das Bezugsnetz zur Beschreibung der Referenzbedingungen für die Fließgewässertypen im Land Brandenburg. Ein Teil dieser Gewässer und ihre hydromorphologischen Merkmale wurde im Band 33 der Studien und Tagungsberichte des LUA Brandenburg veröffentlicht (LUA 2001).

Alle natürlichen Fließgewässer mit Vorrangfunktion für die ökologische Durchgängigkeit sollen durch geeignete Baumaßnahmen durchgängig für die jeweils typspezifischen Gewässerorganismen gestaltet werden. Die dafür effizientesten Maßnahmen werden in Gewässerentwicklungskonzepten unter Federführung des LUGV erarbeitet.

Alle natürlichen Fließgewässer sollen durch gezielte Maßnahmen der Gewässerunterhaltung (z. B. Wegnahme von Uferdeckwerken, Anlage von Ufergehölzen, Einbringen bzw. Zulassen von größeren Tothholzelementen auf der Sohle) in ihrer hydromorphologischen Eigendynamik soweit unterstützt oder durch Maßnahmen des naturnahen Gewässerausbbaus soweit renaturiert werden, dass sie einen guten hydromorphologischen Zustand erreichen.

In fast allen Oberflächenwasserkörpern des Netzes der natürlichen Fließgewässer im Land Brandenburg wirken derzeit noch zwei oder mehr signifikante Belastungen gleichzeitig auf die biologischen Qualitätskomponenten. Der ökologische Zustand der Fließgewässer ist deshalb überwiegend schlecht oder unbefriedigend und nur zu einem geringen Anteil mäßig. Referenznahe Gewässerabschnitte und Referenzgewässer sind die Ausnahme. Mangels einer ausreichenden Anzahl ökologisch guter Fließgewässer ist es also gegenwärtig nicht möglich, regionale Orientierungswerte für die Gewässerstruktur auf gesicherter statistischer Grundlage herzuleiten. Behelfsweise wird deshalb postuliert, dass als Mindestanforderung für natürliche Fließgewässer (NWB) im Land Brandenburg ein Mittelwert der Strukturgüte von 3,5 auf der 7-stufigen Skala in jedem Wasserkörper zu unterschreiten ist, um einen guten ökologischen Zustand erreichen zu können. Entlang nahezu aller Fließgewässer-Wasserkörper

bestehen abschnittsweise Nutzungen, die lokal dem Erreichen einer Strukturgüte von 3,5 faktisch entgegen stehen. Außerdem sind die ökologisch sensibelsten wertgebenden Arten des jeweiligen Gewässertyps für eine erfolgreiche Reproduktion auf Abschnitte mit bestmöglicher Struktur (1 oder höchstens 2) angewiesen. Daraus ergibt sich die Zielstellung, im Längsschnitt der Fließgewässer einen Wechsel zwischen strukturell belasteten und strukturell weitgehend unbelasteten Abschnitten den einzelnen Entwicklungskonzepten im Sinne des Trittstein- und Strahlwirkungsprinzips zugrunde zu legen. Damit wird zugleich dem Effizienzkriterium Rechnung getragen. Nicht jedes kleinräumige Strukturdefizit muss beplant und kostspielig beseitigt werden. Stattdessen ist der Schwerpunkt auf langgestreckte Entwicklungskorridore mit bestmöglichem ökologischem Zustand zu legen.

Da Referenzgewässer (Hintergrundwerte) per Definition eine Struktur von 1,0 zugewiesen bekommen, liegt der Orientierungswertebereich für Oberflächenwasserkörper im Intervall 1,1 ... 3,5. Ob und ggf. inwieweit typspezifische Unterschiede bestehen, ist derzeit unbekannt. Die Bewertung der Struktur erfolgt typspezifisch nach dem Brandenburger Strukturgüteverfahren. Dieses berücksichtigt in seinem Ansatz die eingeschränkte Strömungs- und Strukturdiversität künstlicher Gewässer. Insofern liegt der Orientierungswertebereich für künstliche Fließgewässer ebenfalls im Intervall 1,1 ... 3,5. Für künstliche Fließgewässer ist insbesondere ein gerader bis gestreckter Verlauf ohne Seitenerosion und ohne Lateralmigration als Referenz anzusetzen. Die Mäandrierung von Entwässerungsgräben ist in Brandenburg ausdrücklich kein zu verfolgendes Ziel.

Für künstliche Fließgewässer gilt als vorrangiges Ziel ihr Rückbau. Die faktisch immer noch bestehende Überentwässerung vieler Brandenburger Landschaften hat den klimatisch bedingten und großflächig wirksamen Trend absinkender Grundwasserstände verstärkt und für viele Seen zu erhöhten Nährstoffeinträgen geführt. Sofern aufgrund bestehender Nutzungen der Rückbau eines künstlichen Fließgewässers nicht oder nur

eingeschränkt möglich ist, sollte die Förderung einer größtmöglichen Breiten- und Tiefenvarianz und einer abwechslungsreichen, naturraumtypischen aquatischen Vegetation im Grabenprofil angestrebt werden, um die landschaftsökologische Funktion der Gräben für den Wasser- und Nährstoffrückhalt zu maximieren. Im Uferbereich sollten die Förderung blütenreicher Staudengesellschaften (als Pufferstreifen gegen Nährstoffeinträge) und die Anlage und Pflege standorttypischer Gehölzgruppen als Minimalanforderung aus der Sicht der Lebensraumfunktion im Mittelpunkt der Gewässerentwicklung stehen.

Für hydromorphologisch erheblich veränderte Fließgewässer gilt anstelle des Grenzwerts 3,5 ein im Rahmen der GEK-Erarbeitung wasserkörperspezifisch herzuleitender Strukturwert, der dem guten ökologischen Potenzial entspricht.

### Fließbewegung des Wassers

Abschnitte natürlicher Fließgewässer ohne erkennbare hydromorphologische Belastungen und ihr Einzugsgebiet sind streng zu

schützen und zu überwachen, um Stillstand oder gar ihr Austrocknen zu vermeiden. Sie bilden das Bezugsnetz zur Beschreibung der Referenzbedingungen für die Fließbewegung (Strömung und Strömungsdiversität) der Fließgewässertypen im Land Brandenburg. Die Strömungsverhältnisse ausgewählter Referenzgewässer wurden im Band 33 der Studien und Tagungsberichte des Landesumweltamtes veröffentlicht (LUA 2001).

Entscheidend für die Fließgewässerorganismen sind hinreichend viele und möglichst lange naturnah strukturierte und frei fließende Fließstrecken. Deshalb wird als Bezugsgröße für die Bewertung der Fließbewegung das 75-Perzentil der Fließgeschwindigkeiten gewählt, die einen hinreichend genauen Schätzwert für die mittlere Fließbewegung in den Schnellenstrukturen darstellt. Mit dem 75-Perzentil der Fließgeschwindigkeit im Längsschnitt des Stromstrichs wird die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in den Schnellenstrukturen abgeschätzt, die als Trittsteinbiotope mit Strahlwirkung unmittelbarer Gegenstand strukturverbessernder

**Tab. 4-6: Typspezifische Klassengrenzen für die Bewertung der Fließbewegung in Fließgewässern Brandenburgs (Stand: Mai 2011)**

*Kriterium: Fließgeschwindigkeit, ausgedrückt als 75-Perzentil der Werte, die bei typischen sommerlichen Abflussverhältnissen (MQ-Monate Mai – August) im Längsschnitt des Stromstrichs gemessen werden.*

Fließgewässertyp	Sehr gut (1) [cm/s]	Gut (2) [cm/s]	Mäßig (3) [cm/s]	Unbefriedigend (4) [cm/s]	Schlecht (5) [cm/s]
11	25 ... 15	14 ... 12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
12	25 ... 20	19 ... 16	15 ... 12	11 ... 8	7 ... 0
14	40 ... 25	24 ... 20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
15	70 ... 40	39 ... 32	31 ... 24	23 ... 16	15 ... 0
15_g	70 ... 37	36 ... 30	29 ... 22	21 ... 15	14 ... 0
16	100 ... 45	44 ... 36	35 ... 27	26 ... 18	17 ... 0
17	200 ... 60	59 ... 48	47 ... 36	35 ... 24	23 ... 0
18	40 ... 25	24 ... 20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
19	25 ... 15	14 ... 12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
20	200 ... 60	59 ... 48	47 ... 36	35 ... 24	23 ... 0
21	40 ... 25	24 ... 20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
Gräben	Aufgrund der Priorität konsequenten Wasser- und Nährstoffrückhalts in der Landschaft wird die Fließgeschwindigkeit in Gräben nicht bewertet.				
Kanäle	Aufgrund der Stauhaltung für die Schifffahrt bei übergroßen Querprofilen bleibt die Fließgeschwindigkeit ohne Bewertungsrelevanz.				

Maßnahmen sind. Defizite der Strömungsdiversität sind über fehlende Schnellenstrukturen leicht und zuverlässig erkennbar.

Für die Bewertung der Fließbewegung in Fließgewässern im Land Brandenburg in einem fünfstufigen Bewertungsansatz werden die in Tabelle 4-6 aufgeführten typspezifischen Wertebereiche herangezogen.

Generell ist in allen natürlichen Fließgewässern eine durchgängige Fließbewegung mit typspezifischen Strömungsgeschwindigkeiten der Klasse 2 – „gut“ im Stromstrich der Schnellenbereiche anzustreben. In Fließgewässern mit stark veränderter Gewässerstruktur sind dazu in der Regel ein Abriss der Stauanlagen und eine naturnahe Neuprofilierung der Gewässerläufe unter Ausnutzung der natürlichen Eigendynamik im Rahmen von naturnahen Ausbauvorhaben zu planen und durchzuführen.

In Gräben steht ihre Vorrangfunktion für den Rückhalt von Wasser und Nährstoffen im Mittelpunkt der Betrachtungen aus der Perspektive der WRRL. Zielstellungen zum Erhalt einer Fließbewegung sind deshalb in Gräben nachrangig bzw. gewässerökologisch sogar kontraproduktiv. Gewässerökologisch vorteilhaft sind vielmehr Maßnahmen, die der Förderung der Breiten- und Tiefenvarianz dienen, um große retentionswirksame Stagnationszonen zu entwickeln. Ein eventueller Rückbau von Stauanlagen in Gräben sollte in der Planungsphase immer in Bezug auf seine Wirkung auf den Wasserhaushalt des Einzugsgebiets und den Stoffhaushalt der Vorfluter abgewogen werden.

Ausnahmen vom Primat der Retentionsfunktion können z. B. für künstliche Verbindungsgräben zwischen Seen in der intensiv genutzten Kulturlandschaft im Zuge der GEK-Erarbeitung festgelegt werden (*siehe Kapitel 5.2.1.2*). Künstliche Seeausflüsse wurden in früheren Jahrhunderten zum Zwecke der Regulierung des Wasserstands der Seen angelegt und können in seltenen Fällen auch unter heutigen Klimaverhältnissen noch eine ganzjährige Fließbewegung aufweisen. Für diese Fließgewässer (Typ Seeausflüsse) sind die angegebenen Grenzwerte durch Ab-

flachung und ggf. auch durch Verengung der Querprofile zu erreichen.

Für Kanäle ist die Kammerung in Staustufen ohne Fließbewegung ökologisch hinnehmbar und wegen ihrer gesellschaftlich gewollten Nutzung (Schifffahrt) zu respektieren.

Für hydromorphologisch erheblich veränderte Fließgewässer gilt anstelle der typspezifischen Grenzwerte ein im Rahmen der GEK-Erarbeitung wasserkörperspezifisch herzuleitender Grenzwert im Sinne eines guten ökologischen Potenzials als Umweltziel für die Fließbewegung.

#### 4.1.4.4 Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

In der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 22.07.2011 gibt die Bundesregierung die nationalen Anforderungen an den sehr guten ökologischen Zustand und das höchste ökologische Potenzial bezüglich chemischer und physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten für die Fließgewässertypen Deutschlands vor. Die in der OGewV aufgeführten Orientierungswerte für den sehr guten Zustand wurden anhand der ersten Monitoringergebnisse aus dem Jahr 2006 für die Fließgewässertypen Brandenburgs überprüft. Es zeigte sich, dass trotz Einhaltung des einen oder anderen Orientierungswertes für den sehr guten Zustand nur sehr wenige der operativ überwachten Fließgewässermessstellen einen sehr guten ökologischen Zustand erreichten. Es ist möglich, dass sich hierin die Wirkung derzeit noch bestehender multipler Belastungen ausdrückt. Für einzelne Umweltvariablen erscheinen die in der OGewV angeführten Werte aber deutlich (z. B. Chlorid) zu hoch angesetzt. So ergab sich z. B. bei Betrachtung der gegenüber Versalzung empfindlichen Teilkomponente Aufwuchsdiatomeen für alkalisch geprägte kleine Fließgewässer im Land Brandenburg (diatomeenökologischer Fließgewässertyp D 12) ein Schwellenwert zwischen dem guten und dem mäßigen Zustand bei einer Chloridkonzentration von 41 mg/l. Bei höheren Konzentrationen erreichten vor allem die Werte für die Abundanzsumme der Referenzarten

überwiegend Werte im mäßigen bis unbefriedigenden Bereich.

Für Chlorid liegt im Land Brandenburg übrigens auch der Referenzbereich in Fließgewässern sehr viel niedriger, als in der OGeWV aufgeführt, nämlich bei 15 – 20 mg/l. Soweit sich aus den durchgesehenen Brandenburger Monitoringbefunden des Jahres 2006 Hinweise auf signifikant strengere Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten ergaben, als in der OGeWV aufgeführt, so werden diese in der Funktion regionaler Orientierungswerte in der Tabelle 4-7 wiedergegeben. Da mit der im Jahr 2009 vollzogenen Änderung des Wasser-

haushaltsgesetzes die Regelungskompetenz für Grenzwerte der Wasserbeschaffenheit an den Bund übergegangen ist, entfalten die regionalen Orientierungswerte Brandenburgs möglicherweise keine unmittelbar rechtlich bindende Wirkung. Da diese regionalspezifischen Schwellenwerte jedoch aus landesweiten Ergebnissen der Anwendung EU-weit interkalibrierter, und damit rechtssicherer biologischer Fachverfahren hergeleitet wurden, stellen sie die gegenwärtige fachliche Empfehlung des Wasserwirtschaftsamtes des Landes Brandenburg dar.

Im Vorfeld der Aktualisierung der Maßnahmenprogramme für den zweiten Bewirtschaftungs-

**Tab. 4-7: Überregionale Orientierungswerte physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten für den sehr guten und für den guten Zustand gemäß OGeWV sowie regionale Orientierungswerte für den sehr guten Zustand (Referenzbereich) und regionale Orientierungswerte für den guten Zustand für die Fließgewässertypen Brandenburgs (Stand: Juli 2011)**  
*Grün hinterlegt: Regionale Referenz- bzw. Orientierungswerte sind strenger als die überregionalen Werte; Gelb hinterlegt: Regionale Referenz- bzw. Orientierungswerte sind weniger streng als die überregionalen Werte.*

Phys.-chem. Qualitätskomponente	Einheit	Statistische Kenngröße	Fließgewässertypen	Merkmale	Orientierungswerte			
					überregionale		regionale	
					sehr guter Zustand	guter Zustand	sehr guter Zustand	guter Zustand
Temperatur	°C	Maximum	11, 14, 16, 18	Bäche (epi- bis metarhithrale Salmonidengewässer)	< 18	< 20	12 – 16	16 – 18
			15, 17	kleine sand- u. kiesgeprägte Flüsse (hyporhithrale Salmonidengewässer)	< 18	< 21,5	14 – 18	18 – 20
			12, 17_g, 19	organisch geprägte Flüsse und große kiesgeprägte Flüsse (epipotamale Gewässer)	< 20	< 21,5	16 – 20	20 – 21,5
			15_g	große sandgeprägte Flüsse (epipotamale Gewässer)	< 20	< 25	18 – 21,5	21,5 – 24
			20	Ströme (metapotamale Gewässer)	< 25	< 28	< 25	< 28
			21_N	Seeausflüsse	< 25	< 28	< 25	< 28
Sauerstoff	mg/l	Tagesmittelwert	14, 16, 18	mineralisch geprägte Bäche	9	7	9	7
			11, 12, 15, 15_g, 17, 19, 20, 21_N	alle anderen Typen	8	6	8	6

Phys.-chem. Qualitätskomponente	Einheit	Statistische Kenngröße	Fließgewässertypen	Merkmale	Orientierungswerte			
					überregionale		regionale	
					sehr guter Zustand	guter Zustand	sehr guter Zustand	guter Zustand
TOC	mg/l	Jahresmittelwert	11, 12, 19	organisch geprägte Fließgewässer u. Fließgewässer der Fluss- u. Stromtäler	7	10	7	10
			14, 15, 15_g, 16, 17, 18, 20, 21_N	mineralisch geprägte Bäche, Flüsse u. Ströme, sowie Seeausflüsse	5	7	5	7
BSB <sub>5</sub>	mg/l	Jahresmittelwert	14, 16, 18	mineralisch geprägte Bäche	2	4	1,0 – 2,3	2,3 – 4,6
			11, 12, 15, 15_g, 17, 19, 20, 21_N	organisch geprägte Bäche, kleine u. große Flüsse, Ströme u. Seeausflüsse	3	6	1,0 – 2,3	2,3 – 4,6
Chlorid	mg/l	Jahresmittelwert	alle Typen	alle Typen	50	200	15 – 20	20 – 40
pH-Wert		Minimum – Maximum	11, 12, 19	organisch geprägte Fließgewässer u. Fließgewässer der Fluss- u. Stromtäler		5 – 8	5 – 8	5 – 8
			14, 15, 16, 17, 18	mineralisch geprägte Bäche u. kleine Flüsse		6,5 – 8,5	5,5 – 8,0	5,0 – 8,5
			15_g, 20, 21_N	große Flüsse, Ströme u. Seeausflüsse		6,5 – 8,5	7,5 – 8,5	7,5 – 9,0
P <sub>ges</sub>	µg/l	Jahresmittelwert	11, 12, 19	organisch geprägte Fließgewässer u. Fließgewässer der Fluss- u. Stromtäler	50		30 – 60	60 – 80
			14, 15, 15_g, 16, 17, 18	mineralisch geprägte Bäche, Flüsse und, sowie	50		30 – 60	60 – 80
			20	Ströme	50	100	40 – 60	60 – 100
			21_N	Seeausflüsse	50		15 – 30	20 – 41
o-PO <sub>4</sub> -P	µg/l	Jahresmittelwert	11, 12, 19	organisch geprägte Fließgewässer u. Fließgewässer der Fluss- u. Stromtäler	20			
			14, 15, 15_g, 16, 17, 18, 20, 21_N	mineralisch geprägte Bäche, Flüsse und Ströme, sowie Seeausflüsse	20			
NH <sub>4</sub> -N	µg/l	Jahresmittelwert	alle Typen	alle Typen	40			
N <sub>ges</sub>	µg/l	Jahresmittelwert	alle Typen	alle Typen			280 – 850	850 – 2180

tungszyklus werden diese regionalen Orientierungswerte überprüft und ggf. angepasst.

Der relativ niedrige Orientierungswert für  $P_{ges}$  für Seeausflüsse berücksichtigt die oben erwähnte P-Retentionswirkung der Seen und ist auf die Bewirtschaftungsziele für Seen abgestimmt, denn nahezu jeder Seeausfluss im Land Brandenburg speist wiederum unterhalb liegende Seen. Der relativ hohe Orientierungswert für  $P_{ges}$  für die Ströme ist auf die lange Fließzeit und hohe Schubspannung dieser Gewässer abgestimmt, durch die sich Phytoplankton bildet und zusammen mit reichlich feinem anorganischem Material in Schwebelage gehalten wird, und dadurch in der Schöpfprobe regelmäßig mit erfasst wird.

Bezüglich Sulfat wurden im untersuchten Wertebereich 50 bis 350 mg/l bislang keine signifikanten Einflüsse auf die untersuchten biologischen Qualitätskomponenten gefunden. Sulfat ist in den Oberflächengewässern Brandenburgs mit Kalziumionen ladungstechnisch ausbalanciert, die im Gegensatz zu Natriumionen für die meisten Organismenarten in Fließgewässern nicht toxisch wirken. Problematisch könnte Sulfat bei sehr hohen Konzentrationen (mehr als 1.000 mg/l) durch erhöhte osmotische Belastung auf benthische Wirbellose, Fische und auch auf Diatomeen wirken. Diese Phänomene bedürfen einer genaueren Betrachtung nach Vorliegen umfassenderer, im Rahmen der GEK-Erarbeitung in den Bergbaufolgelandschaften gezielt zu erhebender Monitoringbefunde. Für Sulfat wurden deshalb bislang keine Orientierungswerte für den guten Zustand abgeleitet.

Bestandsaufnahme 2004		
Zielerreichung ...	FWK	
	Anzahl	%
... wahrscheinlich	94	6,9
... unwahrscheinlich	995	72,5
... unklar	283	20,6
<b>Summe =</b>	<b>1.372</b>	<b>100,0</b>

#### 4.1.5 Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial von Fließgewässern (inkl. hydromorphologischer Defizite)

Das Verfahren zur Bewertung der ökologischen Zustände der Brandenburger Fließgewässer-Wasserkörper (FWK) wurde in *Kapitel 3.1.3* beschrieben.

In der Abbildung 4-7 sind die Ergebnisse der Zustandsbewertungen von 2009 den Ergebnissen der Bestandsaufnahme von 2004 gegenübergestellt.

Die Abweichung der Gesamtzahl der FWK zwischen 2004 und 2009 resultiert aus zwischenzeitlich vorgenommenen Korrekturen der Wasserkörperausweisungen, die z. B. Spree, Oder-Spree-Kanal, Alte Oder, Rhin, Nuthe und Schwärze betrafen (*siehe auch Kapitel 2.1.1*).

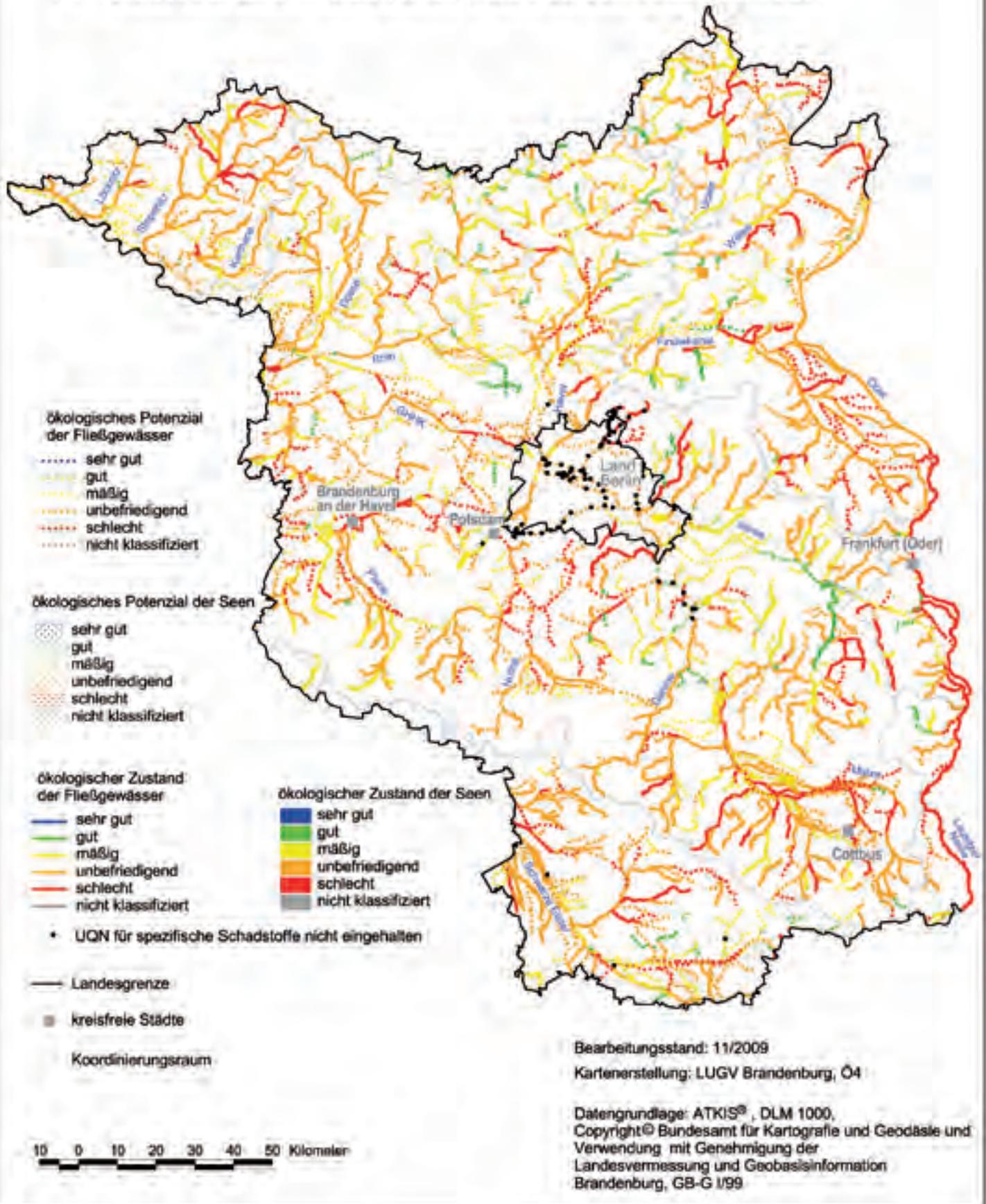
Insgesamt ist festzustellen, dass neben erheblichen Gewässerstrukturdefiziten der überwiegende Teil der FWK durch erhöhte Nährstoffkonzentrationen belastet ist. Insbesondere die Phosphorbelastung der Fließgewässer ist landesweit von nennenswerter Bedeutung. Rund 50 % der Fließgewässer weisen aber auch eine so hohe Stickstoffkonzentration auf, dass die WRRL-Ziele nicht erreicht werden können. Zu den daraus abgeleiteten Maßnahmen gibt *Kapitel 5.2.2* Auskunft.

Karte 5-1 gibt einen Überblick zur aktuellen landesweiten ökologischen Bewertung der Oberflächenwasserkörper.

Zustandsbewertung 2009		
Ökol. Zustand / Potenzial	FWK	
	Anzahl	%
1	–	0,3
2	83	6,1
3	398	29,2
4	639	46,9
5	241	17,7
unbestimmt	2	0,1
<b>Summe =</b>	<b>1.363</b>	<b>100,0</b>

Abb. 4-7: Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004 und der Bewertungen des ökologischen Zustands / Potenzials der Brandenburger FWK im Jahr 2009

#### 4-1 Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper



#### 4.1.6 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Die Einstufung der Brandenburger Gewässer in den chemischen Zustand erfolgte nach den in *Kapitel 3.1.3.2* beschriebenen Bewertungsverfahren. Grundlage der Bewertung sind die Daten aus dem Zeitraum 2006 und 2007. Im Einzelfall wurden Daten aus 2008 herangezogen.

Der chemische Zustand wurde sowohl nach BbgGewEV als auch nach der Prioritäre Stoffe-Richtlinie 2008/105/EG bestimmt. Künftig wird dafür die am 22.07.2011 verabschiedete „Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer“ (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) zugrunde gelegt.

Im Folgenden sind die Ergebnisse für die

Einstufung des chemischen Zustands für die Brandenburger Gewässer beschrieben.

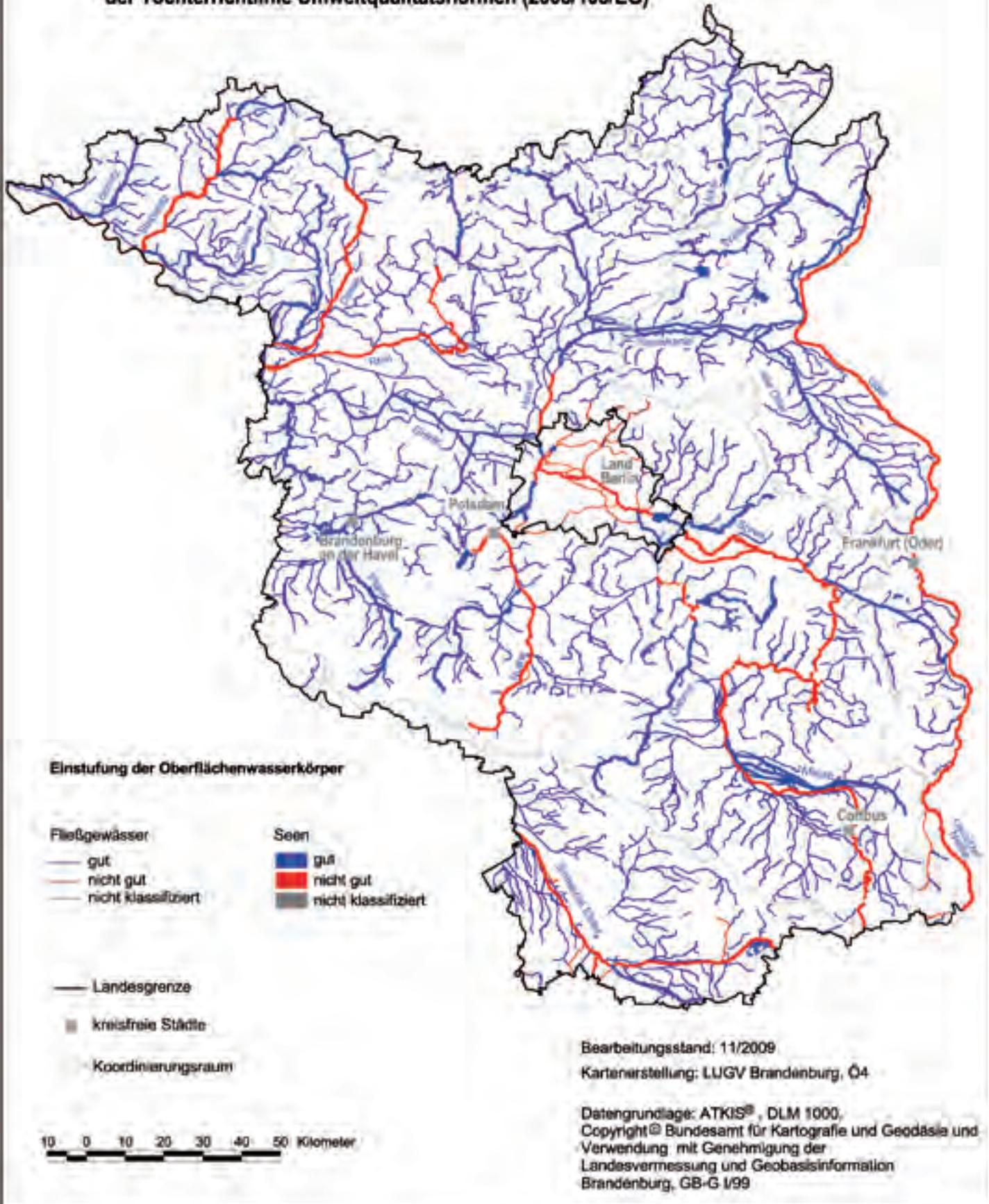
Der schlechte chemische Zustand wird bei den meisten Gewässern durch Tributylzinn (TBT) und Bromierte Diphenylether (BDE) verursacht. Bei größeren Gewässern kommen hier die Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK = Summe von Benzo[g,h,i]perylen, Indenopyren) hinzu. An einigen kleineren Gewässern entsteht der schlechte chemische Zustand durch die Schwermetalle Blei, Cadmium oder Nickel. Tabelle 4-8 zeigt für die jeweiligen Gewässer die Schadstoffe, die für den schlechten chemischen Zustand verantwortlich sind.

In der Karte 4-2 ist für die Gewässer Brandenburgs die Einstufung des chemischen Zustands kartographisch dargestellt.

**Tab. 4-8: Brandenburger Fließgewässer im schlechten chemischen Zustand und verantwortliche Schadstoffe**

Gewässer	Parameter bzw. Parametergruppe
Stepenitz	TBT
Dosse	TBT
Rhin	BDE, TBT
Havel	BDE, TBT, PAK
Nuthe	TBT
Oder-Spree-Kanal	TBT
Spree	BDE, TBT
Dahme	TBT
Schwarze Elster	TBT
Pössnitz	Cd, Ni
Oder	TBT
Neiße	BDE, TBT
Malxe-Neisse-Kanal	Pb, Cd
Föhrenfließ	Cd, Pb
Neuenhagener Fließ	Pb

## 4-2 Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper unter Berücksichtigung der Tochterrichtlinie Umweltqualitätsnormen (2008/105/EG)



## 4.2 Umweltziele und Zustand der Grundwasserkörper

### 4.2.1 Umweltziele für die Grundwasserkörper

Die Umweltziele nach WRRL für Grundwasserkörper sind in Artikel 4 der Richtlinie festgelegt. Sie beinhalten

- den guten mengenmäßigen Zustand,
- den guten chemischen Zustand,
- das Verschlechterungsverbot und
- die Trendumkehr bei signifikant und anhaltend zunehmenden Schadstoffkonzentrationen.

Die Umweltziele für den guten chemischen und guten mengenmäßigen Zustand sollen im Folgenden kurz charakterisiert werden.

#### Umweltziel guter chemischer Zustand

Ein GWK erfüllt das Umweltziel des guten chemischen Zustands, wenn die Qualitätsnormen für Nitrat und Pflanzenschutzmittel sowie die Schwellenwerte für weitere Schadstoffe eingehalten bzw. unterschritten werden. Eine Übersicht über die in Brandenburg verwendeten Qualitätsnormen und Schwellenwerte befindet sich im *Kapitel 3.2.3.1*.

Zusätzlich wird der gute chemische Zustand nur dann eingehalten, wenn beim Vorliegen von signifikanten und anhaltend steigenden

Trends einzelner Schadstoffe Maßnahmen gemäß WRRL-Anhang VI Teil B ergriffen werden. Diese Maßnahmen müssen spätestens beim Erreichen von 75 % der Qualitätsnorm zur Trendumkehr führen.

Um den guten chemischen Zustand des Grundwassers zu erhalten, gilt für alle Grundwasserkörper nach Artikel 4 Abs. 1 WRRL ein Verschlechterungsverbot.

#### Umweltziel guter mengenmäßiger Zustand

Entsprechend den Vorgaben der WRRL ist ein guter mengenmäßiger Zustand des Grundwassers bei Einhaltung folgender Kriterien erfüllt:

- Die Entnahme von Grundwasser darf langfristig nicht größer sein als die Grundwasserneubildung.
- Durch anthropogen veränderte Grundwasserstände dürfen keine Schäden an grundwasserabhängigen Landökosystemen erfolgen.
- Der Grundwasserstand darf nicht derart abgesenkt werden, dass die Umweltziele für Oberflächengewässer nicht erreicht werden oder der Zustand dieser Gewässer sich signifikant verschlechtert.

Mit Hilfe der Überwachung des mengenmäßigen Zustands anhand des Wasserspiegels können Einschätzungen zum Zustand der

**Tab. 4-9: Abschätzung der maximalen Ausdehnung der Grundwasserbelastungen**

Name des GWK	Code	Größe GWK (km <sup>2</sup> )	Größe der belasteten Fläche (km <sup>2</sup> )	Anteil am GWK (%)	Bewertung chemischer Zustand aufgrund von Punktquellen
Bernau	HAV_US_1	60	4,7	7,8	gut
Brandenburg a. d. H.	HAV_UH_3	37	2,6	7	gut
Burg-Ziesar	HAV_UH_7	153	1,6	1,1	gut
Eberswalde	ODR_OD_3	67	3,7	5,5	gut
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	50	10,8	21,7	schlecht
Frankfurt (Oder)	ODR_OD_6	26	0,5	1,9	gut
Fürstenwalde	HAV_US_2	73	3,3	4,5	gut
Oranienburg	HAV_OH_1	141	1,6	1,1	gut
Potsdam	HAV_NU_3	359	16,8	4,7	gut
Schwedt	ODR_OD_4	104	6,4	6,1	gut

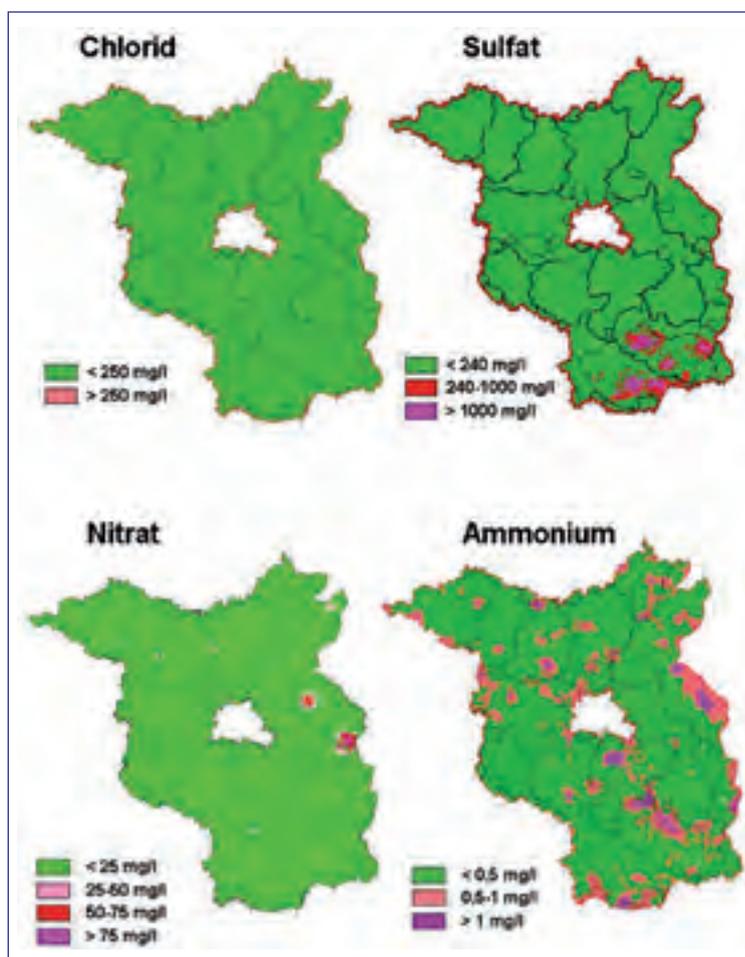


Abb. 4-8: Ergebnisse der Regionalisierung der Mittelwerte für alle Messstellen und die Parameter Chlorid, Sulfat, Nitrat und Ammonium

GWK und damit zum Erreichen der Umweltziele getroffen werden.

#### 4.2.2 Chemischer Zustand und Trendbewertung

Für die Bewertung des chemischen Zustands wurden die im Kapitel 3.2.3.1 aufgeführten Methoden angewendet und die aufgelisteten Qualitätsnormen und Schwellenwerte zu Grunde gelegt. Im Folgenden sollen die Ergebnisse getrennt für die punktuellen, diffusen und bergbaubedingten Belastungen aufgeführt werden. Am Ende werden die Ergebnisse der Trendbewertung aufgezeigt.

##### Ergebnisse der chemischen Zustandsbestimmung für GWK mit punktuellen Belastungen

Im Ergebnis der prognostizierten maximalen Ausdehnung der Grundwasserbelastungen

ist nur ein Grundwasserkörper in den schlechten Zustand einzuordnen. Entsprechend der Abschätzungen aus 2007 sind 10,8 km<sup>2</sup> und damit 21,7 % des GWK Eisenhüttenstadt durch Punktquellen beeinträchtigt (siehe Tabelle 4-9). Deshalb wurde für diesen GWK der schlechte chemische Zustand festgelegt (siehe auch Karte 4-3). Alle anderen GWK enthalten entsprechend der LAWA-Vorgaben keine signifikanten Belastungen im Sinne der WRRL.

Die Bewertung und Abgrenzung der Ausdehnung der Belastung im GWK Eisenhüttenstadt erfolgte zu 22 % der Punktquellenstandorte über eine gute Datengrundlage, zu 43 % über eine mittlere Datenlage und zu 35 % über eine schlechte Datenlage. In keinem Fall konnten bereits definierte Schadstofffahnen aus früheren Gutachten übernommen werden. Die aus der schlechten Datenlage resultierenden Unsicherheiten

bei der Abschätzung der Schadstoffverbreitung (z. B. UBA-Methode, siehe *Kapitel 3.2.3.1*) führten zu einer relativ großzügigen Bemessung der Schadstofffahren, um auch dem Vorsorgegrundsatz zu entsprechen.

### **Ergebnisse der chemischen Zustandsbestimmung für GWK mit diffusen und bergbaubedingten Belastungen**

Im Ergebnis der unter *Kapitel 3.2.3.1* beschriebenen Regionalisierung wurden für Chlorid keine Flächen mit Schwellenwertüberschreitungen ausgegrenzt. Schwellenwertüberschreitungen für Sulfat sind nur in den bergbaubeeinflussten GWK vorzufinden. Für Nitrat und Ammonium wurden flächenhafte Überschreitungen der Qualitätsnormen und Schwellenwerte festgestellt. Aufgrund der reduzierenden Grundwasserverhältnisse in Brandenburg gibt es vergleichsweise wenige flächenhafte Überschreitungen des Nitratgrenzwertes. Die folgende Abbildung 4-8 gibt einen Überblick über die parameterbezogenen Ergebnisse.

Als Ergebnis wurden 14 Grundwasserkörper aufgrund diffuser Belastungen in den schlechten chemischen Zustand eingeordnet, davon sind 7 GWK neu und belastungsorientiert ausgegrenzt. Dies betrifft die GWK Fürstenwerder, Prenzlau, Hessenhagen, Greifenberg, Schlepzig, Hennigsdorf und Grüna. Zusätzlich wurden drei bereits als belastet ausgewiesene Grundwasserkörper in ihrer Fläche erweitert: Schwedt, Oderbruch und Frankfurt (Oder). Drei GWK sind nach Überprüfung der Einschätzung aus der Bestandsaufnahme von vorher „gefährdet“ in den guten Zustand eingestuft worden. Dies sind Untere Havel 2, Dahme 2 und Fürstenwalde (siehe Karte 4-3).

Für die Pflanzenschutzmittel und andere Schadstoffe mit vorgegebenen Qualitätsnormen und Schwellenwerten wurden alle an die EU gemeldeten Messstellen hinsichtlich vorhandener Überschreitungen überprüft. Für alle Schwellenwertüberschreitungen wurden genauere Angaben zu Herkunft und Ursache der Schadstoffe gemacht. Als Ergebnis wurden keine weiteren GWK in den schlechten chemischen Zustand eingestuft.

Zusätzlich wurden die Messstellen in Wasserschutzgebieten hinsichtlich einer Schwellenwertüberschreitung der regionalisierbaren und nicht regionalisierbaren Parameter überprüft. Die Ergebnisse fanden Eingang in die Neuausgrenzung und Erweiterung der Grundwasserkörper.

In den drei großen südlich gelegenen GWK mit bergbaubedingten Belastungen sind an der Mehrzahl der Messstellen der operativen Überwachung Überschreitungen eines oder mehrerer Parameter festzustellen. Mehrheitlich resultieren diese Überschreitungen aus der bergbaulichen Nutzung (insbesondere dem aktiven und dem Sanierungsbergbau). Als Ergebnis der Regionalisierung wurden Sulfatbelastungen mit einem Flächenanteil größer 50 % ermittelt. Alle drei bergbaubeeinflussten GWK wurden in den schlechten chemischen Zustand eingestuft (siehe Karte 4-3).

### **Ergebnisse der Trendbewertung**

In die Berechnungen wurden alle GWK einbezogen, die sich im schlechten chemischen Zustand befinden bzw. bei denen 2004 das Erreichen des guten chemischen Zustands als unwahrscheinlich eingeschätzt wurde.

Als Ergebnis der unter *Kapitel 3.2.3.1* beschriebenen Methodik konnten überblicksartig Trendeinschätzungen für die GWK vorgenommen werden. Dabei stellen diese Betrachtungen aufgrund der geringen Datengrundlage nur grobe, nicht belastbare Einschätzungen dar.

Insgesamt wurde für Messstellen in zwei GWK ein signifikant steigender Trend ausgewiesen. Dies betrifft die GWK Schwedt und Oderbruch. 5 GWK verfügen dagegen über Messstellen mit einem signifikant fallenden Trend. Dieser wurde für die GWK Oder 2, Oder 3, Hennigsdorf, Schlepzig und Untere Havel 2 bestimmt.

11 GWK verfügen über Messstellen mit keinem signifikant steigenden oder fallenden Trend. Das heißt, sie haben einen gleichbleibenden Trend bzw. das Signifikanzniveau ist zu gering, um einen sicheren Trend auszuweisen.

### 4-3 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper



### 4.2.3 Mengenmäßiger Zustand

Für den überwiegenden Teil der Grundwasserkörper konnte aufgrund einer überschlägigen Wasserbilanz zwischen der Grundwasserneubildung und der Trinkwasserentnahme festgestellt werden, dass die Entnahmen weniger als 10 % der Neubildung ausmachen. Daraus ergibt sich für diese GWK ein guter mengenmäßiger Zustand.

In den vom Bergbau beeinflussten Gebieten mussten die GWK aufgrund der hohen Absenkungsraten im Rahmen der Wasserhaltung neben denen durch die kommunale Trinkwasserversorgung in einen mengenmäßig schlechten Zustand gesetzt werden.

Innerhalb der durch das Bergbauunternehmen Vattenfall Europe Mining AG und der Sanierungsgesellschaft LMBV ausgewiesenen Grenzen der bergbaulichen Beeinflussung werden im Rahmen des WRRL-Monitorings ausgewählte Grundwassermessstellen beobachtet.

Betrachtet wird neben den Grundwasserständen der Trend der Grundwasserabsenkung bzw. des Wiederanstiegs bis zur Einstellung eines quasistationären Endzustands. Für die Überwachung in den mengenmäßig beeinflussten Gebieten stehen 402 Grundwassermessstellen zur Verfügung. Im Folgenden wird näher auf die prägenden anthropogenen hydraulischen Einflussfaktoren in den GWK eingegangen, deren mengenmäßiger Zustand als schlecht eingestuft werden musste.

#### **GWK Mittlere Spree Bergbau (HAV\_MS\_2)**

Dieser GWK wird gegenwärtig durch die Grundwasserabsenkungsmaßnahmen der aktiven Tagebaue Cottbus-Nord, Jänschwalde und Welzow-Süd sowie durch die Sanierungsbereiche Schlabendorf/Seese und Gräbendorf/Greifenhain beeinflusst. Zur Lagerstättenfreimachung wird das Grundwasser in den aktiven Tagebauen sowie sanierungsbedingt abgesenkt und über die Vorflut Spree eine Menge von insgesamt 8,33 m<sup>3</sup>/s abgeleitet.

Zusätzlich zu der bergbaulichen Wasserhebung wird der GWK durch konzentrierte Entnahmen für die Trinkwasserversorgung

beansprucht. Insgesamt wurden aus den betroffenen Wasserwerken für 2006 Fördermengen von 10,5 Mio. m<sup>3</sup>/a bzw. 0,33 m<sup>3</sup>/s gemeldet. Daraus ergibt sich eine Gesamtwasserentnahme aus dem GWK von 8,66 m<sup>3</sup>/s (273,2 Mio. m<sup>3</sup>/a). Dem gegenüber steht eine Grundwasserneubildung von 4,2 m<sup>3</sup>/s (131,6 Mio. m<sup>3</sup>/a).

In den Sanierungsbereichen bestimmen die Restseewasserstände die Hydrodynamik durch ihre großräumige Wirkung als Zuflussgebiete, wobei zwischen den realen Wasserständen (Stand 1/2008) und den Zielwasserständen, vor allem im Klinger und Greifenhainer See, die größten Differenzen mit über 20 m zu verzeichnen sind.

#### Zustandsbewertung:

Der bergbaubedingte Einflussbereich auf die Grundwasserstände (abgesenkte Grundwasserstände) beträgt in diesem GWK ca. 75 % der Gesamtfläche.

Die Grundwasserentnahme ist auf Grund der Lagerstättenfreimachung des aktiven Bergbaus im Osten des GWK wesentlich größer als die Grundwasserneubildung. Daraus ergibt sich, dass hier ein wasserhaushaltliches Defizitgebiet ausgebildet ist, also kein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und -neubildung besteht.

Der westliche Bereich des GWK ist durch Grundwasserwiederanstieg und der damit verbundenen Auffüllung statischer Grundwasservorräte geprägt.

#### **GWK Schwarze Elster (SE 4-1)**

Dieser GWK ist gegenwärtig noch durch die Sanierungsbereiche Senftenberg mit den ehemaligen Tagebauen Sedlitz, Skado, Koschen, Meuro und Lauchhammer/Klettwitz mit großräumig ansteigenden Grundwasserständen geprägt. Die Grubenwasserhebung beschränkt sich neben der sanierungsbedingten Wasserhaltung auf die Gewährleistung einer Mindestwasserführung in einigen Zuflüssen der Schwarzen Elster sowie in Wasserläufen im Einzugsgebiet der Spree. Insgesamt werden 2,03 m<sup>3</sup>/s gehoben und abgeleitet. Zusätzlich wird dieser GWK zur Sicherung der Trinkwasserversorgung aus

den Wasserwerken Finsterwalde, Doberlug-Kirchhain und Tettau intensiv beansprucht. Für 2006 wurde eine Fördermenge von 10,7 Mio. m<sup>3</sup>/a bzw. 0,34 m<sup>3</sup>/s angegeben.

Daraus ergibt sich eine Gesamtwasserentnahme aus dem GWK von 2,37 m<sup>3</sup>/s (74,7 Mio. m<sup>3</sup>/a). Dem gegenüber steht eine Grundwasserneubildung von 5,2 m<sup>3</sup>/s (164,6 Mio. m<sup>3</sup>/a). Der Überschuss steht für die Wiederauffüllung des Grundwasserdefizits in den Grundwasserwiederanstiegsgebieten zur Verfügung.

Die Differenzen der Restseewasserstände zwischen den aktuellen (1/2008) und den perspektivischen Endwasserständen liegen in den Sanierungsbereichen ähnlich hoch wie im GWK HAV\_MS\_2, so z. B. im Ilsesee.

#### Zustandsbewertung

Der bergbaubedingte Einflussbereich auf die Grundwasserstände (abgesenkte Grundwasserstände) beträgt in diesem GWK ca. 40 % der Gesamtfläche.

Die mengenmäßige Grundwasserbeeinflussung beschränkt sich auf den östlichen Bereich des GWK. In den im westlichen Teil vorhandenen Altbergbaugebieten ist der Grundwasserwiederanstieg abgeschlossen.

Die Grundwasserneubildung ist zwar größer als die Entnahmemengen aus dem Gebiet, dient jedoch zum Ausgleich des bergbaubedingten Grundwasserdefizits, insbesondere zur Auffüllung der statischen Grundwasservorräte und steht somit im östlichen Bereich nicht für die Abflussbildung der Oberflächengewässer zur Verfügung.

#### **GWK Lausitzer Neiße Bergbau (NE 4)**

In diesem GWK befindet sich der aktive Tagebau Jänschwalde, in welchem die Kohle des zweiten Flözhorizontes gewonnen wird und zur Lagerstättenfreimachung eine Grundwasserhaltung erforderlich ist. Die angrenzende Neiße wird durch eine Dichtwand entlang des östlichen Tagebaurandes vor Infiltrationsverlusten geschützt. Die Grubenwassereinleitung in die Neiße beträgt 0,47 m<sup>3</sup>/s (14,8 Mio. m<sup>3</sup>/a).

Mit fortschreitendem Tagebaubetrieb nach Norden dehnen sich die Grundwasserabsenkung und damit der weitere Abbau der statischen Grundwasservorräte in nördliche Richtung weiter aus. In den rückwärtigen Bereichen wird es allmählich zum Wiederanstieg kommen.

Neben der bergbaulichen Wasserhebung unterliegt der Grundwasserkörper durch kon-

**Tab. 4-10: Hydraulische Bilanzen der GWK im schlechten Zustand im Überblick**

GWK	Tagebaue Sanierungs- bereiche	Wasser- werke	Gesamt- entnahme *) m <sup>3</sup> /a	Grundwasser- neubildung m <sup>3</sup> /a	Max. Diffe- renzen zu Zielwasser- ständen	Grundwas- sermessstel- len zur Über- wachung
<b>Mittlere Spree Bergbau (HAV_MS_2)</b>	Cottbus-Nord, Jänschwalde u. Welzow-Süd Schlabendorf/Seese, Gräbendorf/Greifenhain	Cottbus, Vetschau, Lübbenau, Spremberg, Peitz	273,2 Mio.	131,6 Mio.	33,5 m	207
<b>Schwarze Elster (SE 4-1)</b>	Senftenberg Lauchhammer	Finsterwalde, Doberlug-Kirchhain, Tettau	74,7 Mio.	164,6 Mio.	31 m	142
<b>Lausitzer Neiße Bergbau (NE 4)</b>	Jänschwalde	Forst,Guben, Döbern	17,0 Mio.	32,6 Mio.	keine Angabe	51

\*) aus Wasserhaltung und Trinkwassergewinnung

## 4-4 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper



zentrierte Entnahmen der Wasserwerke Forst, Guben und Döbern hydraulischen Einflüssen. So wurden 2006 insgesamt 2,1 Mio. m<sup>3</sup>/a bzw. 0,07 m<sup>3</sup>/s Grundwasser für die Trinkwasserversorgung gefördert. Daraus ergibt sich eine Gesamtwasserentnahme aus dem GWK von 0,54 m<sup>3</sup>/s (17,0 Mio. m<sup>3</sup>/a). Dem gegenüber steht eine Grundwasserneubildung von 1,03 m<sup>3</sup>/s (32,6 Mio. m<sup>3</sup>/a).

#### Zustandsbewertung

Der bergbaubedingte Einflussbereich auf die Grundwasserstände (abgesenkte Grundwasserstände) beträgt in diesem GWK mehr als 20 % der Gesamtfläche.

Die mengenmäßige Grundwasserbeeinflussung beschränkt sich auf den mittleren Bereich des GWK und wird sich mit zunehmendem Tagebaufortschritt nach Norden ausweiten. Damit kommt es zum weiteren Abbau statischer Grundwasservorräte im Gebiet.

#### **Zusammenfassende Bewertung der vom Bergbau beeinflussten GWK**

Für alle drei GWK wurde der mengenmäßige Zustand als schlecht eingestuft. Das ist zum einen bedingt durch die entstandenen wasserhaushaltlichen Defizite zwischen der Grundwasserentnahme und der entsprechen-

den Grundwasserneubildung für den Betrachtungsraum, insbesondere im GWK Mittlere Spree. Zum anderen werden die positiven Differenzen, also ein Überschuss der Neubildung, für den Wiederanstieg der bergbaubedingten Grundwasserdefizite genutzt, so dass auch hier keine Abflussmengen für die Oberflächengewässer zur Verfügung stehen.

#### **4.2.4 Zusammenfassende Übersicht der GWK-Zustandsbewertungen**

Zusammenfassend wird festgestellt, dass in 20 GWK der mengenmäßige und chemische Zustand gut ist (siehe Tabelle 4-11). Das entspricht 78 % der Landesfläche Brandenburgs. Bei 18 GWK ist der chemische und/oder mengenmäßige Zustand schlecht, was 22 % der Landesfläche Brandenburgs entspricht. Ein schlechter mengenmäßiger Zustand wurde nur in den bergbaubeeinflussten GWK aufgrund der großen Wasserentnahmen im Zuge von Sumpfungsmaßnahmen ausgegrenzt. Da nur der GWK Eisenhüttenstadt aufgrund von punktuellen Belastungsursachen in den schlechten Zustand eingestuft wurde, stellen die diffusen Belastungen die zahlenmäßig häufigste Belastungsursache für GWK im Land Brandenburg dar.

**Tab. 4-11: Charakterisierung der durch Brandenburg bewerteten Grundwasserkörper ohne Berücksichtigung der GWK-Anteile anderer Bundesländer**

GWK-Name	GWK-Kürzel	GWK-Größe [km <sup>2</sup> ]	Mengenmäßiger Zustand		Chemischer Zustand		Art der Belastung			
			gut	schlecht	gut	schlecht	Bergbau	punktuell	diffus	Parameter
Alte Oder	ODR_OD_1	2.550	X		X					
Brandenburg a. d. H.	HAV_UH_3	37	X		X					
Buckau / Plane	HAV_BP_1	954	X		X					
Dahme	HAV_DA_3	2.000	X		X					
Dahme 2	HAV_DA_2	27	X		X					
Dosse / Jäglitz	HAV_DJ_1	1.446	X		X					
Eisenhüttenstadt	ODR_OD_7	50	X			X		X		diverse
Ehle / Nuthé	MEL_EN_4	108	X		X					
Elbe-Urstromtal	SE 4-2	1.383	X		X					
Frankfurt (Oder)	ODR_OD_6	127	X			X			X	Nitrat
Fürstenwalde	HAV_US_2	73	X		X					
Fürstenwerder	ODR_OF_5	44	X			X			X	Ammonium

GWK-Name	GWK-Kürzel	GWK-Größe [km²]	Mengenmäßiger Zustand		Chemischer Zustand		Art der Belastung			
			gut	schlecht	gut	schlecht	Bergbau	punktuell	diffus	Parameter
Greiffenberg	ODR_OD_9	64	X			X			X	Ammonium
Gruena	HAV_NU_1	81	X			X			X	Ammonium
Hennigsdorf	HAV_UH_9	74	X			X			X	Ammonium
Hessenhagen	ODR_OF_7	113	X			X			X	Ammonium
Lausitzer Neiße	NE 5	205	X		X					
Lausitzer Neiße Bergbau	NE 4	349		X		X	X			Sulfat
Mittlere Spree	HAV_MS_1	562	X		X					
Mittlere Spree Bergbau	HAV_MS_2	1.748		X		X	X			Sulfat
Nuthe	HAV_NU_2	1.475	X		X					
Obere Havel Oranienburg	HAV_OH_1	250	X			X			X	Ammonium
Obere Havel	HAV_OH_3	2.223	X		X					
Oder 2	ODR_OD_2	100	X			X			X	Nitrat
Oder 3	ODR_OD_3	67	X			X			X	Nitrat, Ammonium
Oder 8	ODR_OD_8	513	X		X					
Oderbruch	ODR_OD_5	693	X			X			X	Ammonium
Potsdam	HAV_NU_2	359	X			X			X	Nitrat, Ammonium
Prenzlau	ODR_OF_6	132	X			X			X	Ammonium
Rhin	HAV_RH_1	1.693	X		X					
Schlepzig	HAV_MS_3	137	X			X			X	Ammonium
Schwarze Elster	SE 4-1	1.816		X		X	X			Sulfat
Schwedt	ODR_OD_4	212	X			X			X	Ammonium
Stepenitz / Löcknitz	MEL_SL_1	2.250	X		X					
Uecker	ODR_OF_2	1.379	X		X					
Untere Havel 2	HAV_UH_2	214	X		X					
Untere Havel	HAV_UH_4	2.228	X		X					
Untere Spree	HAV_US_3	2.634	X		X					

Die WRRL gibt den EU-Mitgliedsstaaten anspruchsvolle Umweltziele beim Gewässerschutz vor. Sie sind verpflichtet, eine weitere Verschlechterung des Zustands der aquatischen Ökosysteme zu verhindern und bis zum Jahr 2015 in natürlichen Oberflächenwassern und im Grundwasser einen guten Zustand und bei als erheblich verändert und künstlich eingestuftem Wasserkörpern ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand herzustellen. Um die Ziele der WRRL zu erreichen, schreibt die Richtlinie eine stufenweise Bewirtschaftung der Gewässer vor. Mit einer flächendeckenden Bestandsaufnahme wurden zunächst Zustand und Belastungen aller Wasserkörper ermittelt. Darauf aufbauend wurden bis Ende 2009 für alle Flussgebietseinheiten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme aufgestellt, in denen beschrieben ist, wie durch grundlegende, ergänzende und zusätzliche Maßnahmen für einen Bewirtschaftungszyklus von sechs Jahren die bestehenden Belastungen verringert und so der Zustand der aquatischen Ökosysteme verbessert werden soll. Die Wirkung dieser Maßnahmen wird durch eine erneute Bestandsaufnahme im Rahmen der Monitoringprogramme überprüft, um aus deren Ergebnissen gegebenenfalls weitere Maßnahmen für die nachfolgenden Bewirtschaftungszyklen abzuleiten.

Für die deutschen Teile der Flussgebietseinheiten (FGE) Elbe und Oder wurden von den betreffenden Bundesländern Ende 2009 jeweils erste gemeinsame Maßnahmenprogramme gemäß WRRL-Artikel 11 verabschiedet (FGG Elbe 2009b und MUGV BB, MLUV MV, SMUL SN 2009b). Sie beinhalten so genannte grundlegende und ergänzende Maßnahmen (*siehe Kapitel 5.3*) und fassen die Maßnahmenplanungen der Länder zur Erfüllung der Umweltziele gemäß Artikel 4 zusammen. Den Maßnahmenprogrammen liegt ein auf Anhang VI WRRL basierender deutschlandweit einheitlicher Maßnahmenkatalog zugrunde.

Wie auch in den anderen Ländern der FGE Elbe und FGE Oder sind im Land Brandenburg zahlreiche rechtliche, technische und sonstige Maßnahmen in unterschiedlichen Bereichen geplant, die bei überregionalen Ziel-

stellungen bzw. Auswirkungen entsprechend den spezifischen Erfordernissen auch länderübergreifend abgestimmt werden. In den Maßnahmenplanungen des Landes Brandenburg spiegeln sich unter anderem die 2007 festgesetzten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und die damit verbundenen überregionalen Bewirtschaftungsziele für das Elbe- und das Odergebiet wider.

In den Maßnahmenprogrammen (Anhänge A3-2) sind für die ausgewiesenen Planungseinheiten alle vorgesehenen Maßnahmen zusammengestellt. Entweder sind dort die für eine Planungseinheit vorgesehenen Maßnahmen kumulativ erfasst oder sie sind, wie für Brandenburg größtenteils geschehen, bereits den jeweiligen Wasserkörpern zugeordnet. Abhängig von seiner Belastungssituation und den für ihn definierten Umweltzielen werden dem jeweiligen Wasserkörper ein oder mehrere Maßnahmentypen zugeordnet.

Obwohl der Maßnahmenkatalog differenzierte Handlungsoptionen mit den dazugehörigen Anwendungsbereichen aufzählt, verbleibt er noch auf einer typologischen Ebene. Ein Maßnahmentyp ist zwar hinreichend konkret für ein bestimmtes Umweltziel definiert, aber die Variante seiner Umsetzung, technologische Alternativen, die konkrete Ortsbestimmung für die Durchführung bleiben einer nachfolgenden detaillierten Ausführungsplanung vorbehalten. Zum Beispiel trifft die Maßnahme „Herstellung der linearen Durchgängigkeit“ noch keine Festlegung, ob ein Querbauwerk ersatzlos rückgebaut, mit einer Fischaufstiegsanlage ausgestattet oder mit einem neu anzulegenden Gerinne umgangen werden soll.

## 5.1 Flussgebietsbezogene Strategien zur Ableitung von Maßnahmen

Sowohl in der Flussgebietseinheit Elbe als auch in der Flussgebietseinheit Oder wird WRRL-konform als grundsätzliches Ziel das Erreichen des guten Zustands der Gewässer bis 2015 verfolgt. Dies betrifft nicht nur die Grund- und Oberflächenwasserkörper des Binnenlandes, sondern schließt auch die Wasserkörper der Übergangs- und Küsten-

gewässer von Ostsee und Nordsee ein. Die erforderlichen Schritte wurden entsprechend den überregionalen, regionalen und lokalen Anforderungen konkretisiert.

Mit Blick auf die flussgebietsweise definierten wichtigen Bewirtschaftungsfragen erfolgten zwischen den betreffenden Ländern umfangreiche Abstimmungen, z. B. im Bereich Oberflächenwasser vor allem hinsichtlich der Belastungsschwerpunkte Durchgängigkeit, Nährstoffe und Schadstoffe.

Die Koordinierung der Maßnahmen erforderte, dass sich die Länder auf die zu erreichenden überregionalen Bewirtschaftungsziele verständigten. Es ist aber davon auszugehen, dass die meisten Wasserkörper in den beiden Flussgebieten den guten Zustand bis Ende des ersten Bewirtschaftungszyklus im Jahr 2015 nicht erreichen werden. Daher wurden Ausnahmen bei der Festlegung der überregionalen Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL-Artikel 4 vereinbart, in aller Regel Fristverlängerungen. Dementsprechend wird die Erreichung dieser Ziele mehrere Etappen bis 2015, 2021 oder 2027 erfordern (*siehe auch Kapitel 5.7*).

### 5.1.1 Durchgängigkeit und Gewässerstruktur

Die überregionalen Ziele hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit und der Gewässerstruktur sind für das deutsche Elbeinzugsgebiet im *Kapitel 5.1 a)* des Bewirtschaftungsplans (FGG Elbe 2009a) vorgegeben.

#### Durchgängigkeit

Die FGG Elbe hat so genannte **überregionale Vorranggewässer** ausgewiesen, in denen die Durchgängigkeit vordringlich hergestellt bzw. erhalten werden soll. Dies sind neben der Elbe ihre Landesgrenzen überschreitenden Nebenflüsse und größere Fließgewässer, die bezüglich ihrer Durchwanderbarkeit für das Erreichen von flussoberhalb liegenden wichtigen Fischhabitaten bedeutend sind („Fischautobahnen“). Es sind aber auch kleinere Gewässer benannt, die keine Ländergrenzen queren, deren fischökologische Bedeutung aber als überregional wirksam ermittelt wurde. Die Brandenburger „überregionalen Vor-

ranggewässer“ im Elbegebiet sind in Tabelle 5-1 aufgeführt. Ihre Ausweisung erfolgte in Kooperation mit den anderen Bundesländern des deutschen Elbeinzugsgebiets.

Anlass für die Gründung einer Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Durchgängigkeit/Fische“ war der Beschluss der FGG Elbe vom 11.05.2006, für den Belastungsschwerpunkt Durchgängigkeit überregionale Bewirtschaftungsziele abzuleiten. Anfang 2009 hat die Ad-hoc-AG diese Ziele in dem Hintergrundpapier „Ermittlung überregionaler Vorranggewässer im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler im Bereich der FGG Elbe sowie Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Maßnahmen“ (FGG Elbe 2009d) vorgelegt. Die überregionalen Bewirtschaftungsziele umfassen die Ausweisung der betroffenen Gewässer, die Benennung der zu fördernden Zielarten sowie die vorläufige Erfassung der im Gewässernetz der Vorranggewässer vorhandenen Querbauwerke mit einer groben Bewertung ihrer Durchgängigkeit. Im Ergebnis sind in die Elbe mündende Vorranggewässer mit einer Gesamtlänge von ca. 2.700 km (ohne Elbe) einschließlich ihrer nicht durchgängigen Bauwerke identifiziert und ausgewiesen worden. Lediglich 10 % dieser Gewässerstrecken können nach gegenwärtigem Stand als durchgängig betrachtet werden.

Weiterhin wurde durch die Ad-hoc-AG ein Ansatz zur Ableitung eines Priorisierungskonzeptes für Maßnahmen zur Durchgängigkeit entwickelt und formuliert. Soweit es sich um Bundeswasserstraßen handelt, erfolgt die weitere Entwicklung hinsichtlich dieser Maßnahmen unter Federführung der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, in deren Auftrag in der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) der Bericht „Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen – Fischökologische Einstufung der Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischaufstieg“ erstellt wurde (BfG 2010). Er bietet neben dem „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs“ (*siehe Kapitel 5.2.1.1*) die wesentliche Grundlage für die Maßnahmen zur Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen in Brandenburg, die in Kooperation zwi-

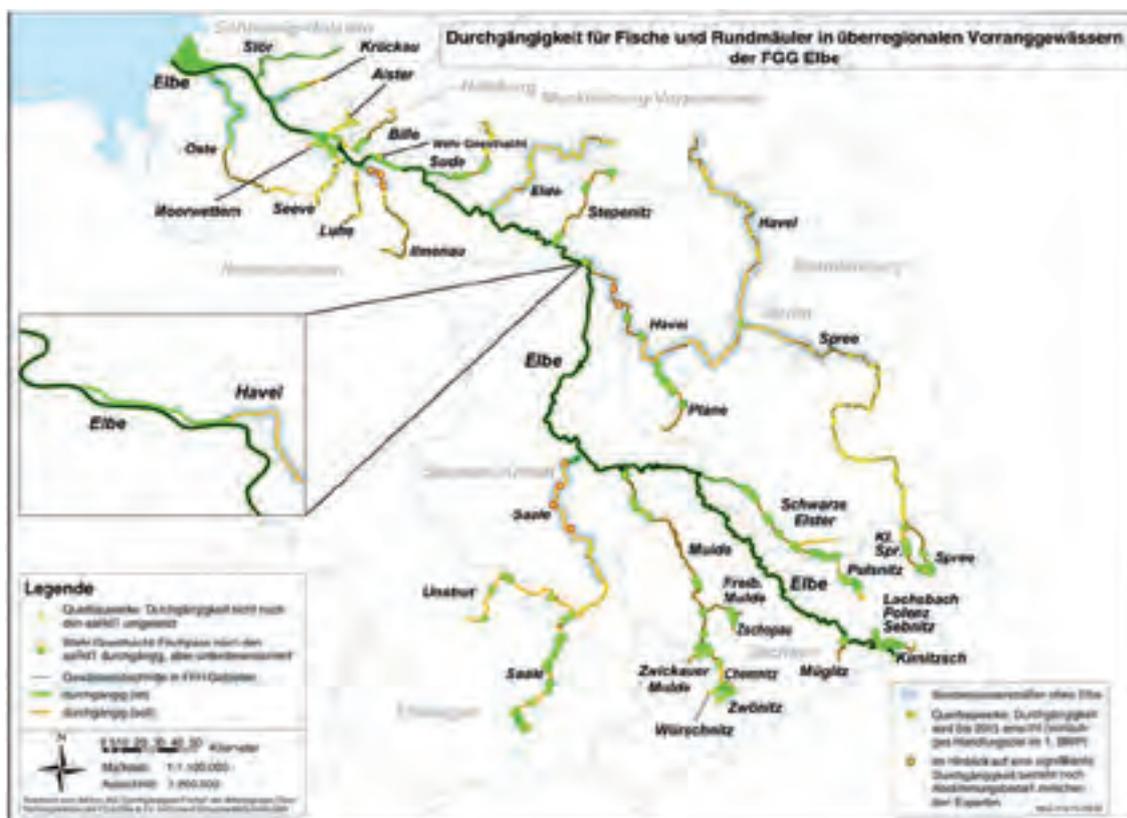


Abb. 5-1: Überregionale Vorranggewässer im deutschen Elbegebiet sowie Handlungsziele im ersten Bewirtschaftungszyklus (FGG Elbe 2009a)

schen der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Ost und den Ländern geplant werden.

Für das Einzugsgebiet der Oder sind durch die IKSO bis zur Fertigstellung dieser Broschüre noch keine überregionalen Vorranggewässer ausgewiesen worden. Die Oder selbst ist jedoch unstrittig das bedeutsamste Gewässer für Lang- und Mitteldistanz-Wanderrische, u. a. den Stör.

#### Besonderer Schutz des Aals

Der Aal zählt zu den überregional bedeutsamen Zielarten hinsichtlich der Herstellung der Durchgängigkeit. Mit 9 weiteren Arten, die in Brandenburg vorkommen, gehört er zu den „diadromen Langdistanzwanderrischen“, d. h. diese Art führt lange Wanderungen flussabwärts bis in den Atlantik durch, wie auch flussaufwärts bis in die Bachoberläufe. Die besondere Bedeutung dieser Art ergibt sich aus ihren Gefährdungen: Der Anteil in die Flüsse aufsteigender Glasaale hat stark abgenommen, so dass natürlich aufwandern-

de Aale nicht in ausreichender Zahl ihre Süßwasserhabitate erreichen. Weiterhin ist diese Art wegen ihrer langgestreckten Körperform sowohl bei der flussabwärts gerichteten Laichwanderung als auch bei den Mittel- und Kurzstanzwanderungen zur Nahrungssuche an Wasserkraftanlagen und Wasserentnahmebauwerken besonders gefährdet.

Im Zusammenhang mit den inhaltlichen Vorarbeiten zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in überregionalen Vorranggewässern wurden Aalmanagementpläne für die Flussgebietsgemeinschaften Elbe und Oder gemäß EG-Verordnung Nr. 1100/2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals erarbeitet (IfB Potsdam-Sacrow 2008). In diesen Plänen werden die weiteren Maßnahmen zur Zielerreichung im Detail beschrieben.

#### Gewässerstruktur

Neben der Herstellung der Durchgängigkeit ist die Verbesserung der Gewässerstrukturen

**Tab. 5-1: Überregionale Vorranggewässer „Durchgängigkeit“ im Elbegebiet mit zugewiesener Priorität und Wanderfisch-Zielarten aus Landessicht**

Gewässer	Abschnitt	Wasserkörper_ID	Einzugsgebiet	Priorität	Zielfischarten
Havel	Auslauf Ziernsee bis Einlauf Stolpsee	30, 26	Elbe	3	Aal, Döbel, Aland, Rapfen
	Auslauf Stolpsee bis Abzweig Vosskanal (Zehdenick)	24, 23, 22, 21		2	Aal, Flussneunaige, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Gründling, Rapfen
	Abzweig Vosskanal (Zehdenick) bis Einlauf Lehnitzsee	20, 19		4*	
	Auslauf Lehnitzsee bis Einmündung Spree	17		2	
Gülper Havel	Einmündung Spree bis Einlauf Breitingsee (Bbg. a.d.H.)	12, 10, 8, 6	Elbe	1	Aal, Stör, Lachs, Meerforelle, Meer u. Flussneunaige, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Gründling, Rapfen
	Auslauf Triekowsee (Pritzerbe) bis Mündung in die Elbe (einschl. Gnevsdorfer Vorfluter)	4, 1769, DEST_HAV=W01-00			Aal, Stör, Lachs, Meerforelle, Meer u. Flussneunaige, Maifisch, Schnäpel, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Zährte, Gründling, Rapfen, Zöpe
	Abzweig aus der Havel bei Molkenberg bis Mündung in den Rhin uh. Gülper See	501			
Schnelle Havel	Abzweig Vosskanal (Zehdenick) bis Oranienburg-Lehnitz (ca. 700 m uh. Lehnitzsee)	324		2*	Aal, Flussneunaige, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Gründling, Rapfen
Spree	Landesgrenze zu Sachsen bis Leibsch (Spreewald)	DESN_582-4', 1724, 40'	Havel	2	Aal, Stör, Lachs, Meerforelle, Flussneunaige, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Zährte, Gründling, Rapfen (nur Leibsch bis Neuendorfer See)
	Leibsch (Spreewald) bis Einlauf Neuendorfer See	40t		1	Aal, Stör, Lachs, Meerforelle, Meer- u. Flussneunaige, Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Zährte, Rapfen, Gründling
Plane	Auslauf Neuendorfer See bis Dämeritzsee (Landesgrenze Berlin / Mündung in die Havel)	38, 1744, 1743, 36	Havel	1	Aal, Lachs, Meerforelle, Fluss- u. Bachneunaige, Hasel
	Quelle bis Einmündung Belziger Bach	44			
Stepenitz	Einmündg. Belziger Bach bis Mündung in den Breitingsee	43	Elbe	1	Elritze, Döbel, Aland
	Quelle bis ca. 700 m uh. alter Bahndamm (nördl. Penzlin)	213			Aal, Meer- u. Bachforelle, Elritze, Bachneunaige
	ca. 700 m uh. alter Bahndamm (nördl. Penzlin) bis Einmündung Sude	212			Aal, Lachs, Meer- u. Bachforelle, Elritze, Fluss- u. Bachneunaige, Gründling, Hasel
Schwarze Elster	Einmündung Sude bis Mündung in die Elbe	211	Elbe	1	Aal, Lachs, Meerforelle, Fluss- u. Meerneunaige, Döbel, Gründling, Hasel
	Einmündung Ruhlander Schwarzwasser bis Einmündung Pulsnitz	31'			nur Unterlauf: Stör, Schnäpel, Barbe, Zährte, Aland nur Mittellauf: Elritze, Bachneunaige, Äsche (Besatz)
Pulsnitz	Einmündung Pulsnitz bis Mündung in die Elbe	31', DEST_SE04OW01-00	Schwarze Elster	2	Aal, Lachs, Meerforelle, Meer- u. Flussneunaige, Stör (nur Unterlauf), Barbe, Döbel, Aland, Hasel, Zährte, Rapfen, Gründling
	Landesgrenze zu SN bis Mündung in die Schwarze Elster	82, 81		1	Aal, Lachs, Meer- u. Bachforelle, Fluss- u. Bachneunaige, Barbe u. Aland (nur WK 81 bis Lindenau), Döbel, Hasel, Elritze

t = nur ein Teil des Wasserkörpers

Priorität 1 = Herstellung der Durchgängigkeit ist von höchster fischökologischer Bedeutung

Priorität 2 = Herstellung der Durchgängigkeit ist von hoher fischökologischer Bedeutung

\* in Abhängigkeit der Abflussverteilung

Priorität 3 = Herstellung ... von fischökologischer Bedeutung

Priorität 4 = Herstellung ... von untergeordneter fischökol. Bedeutung

längs des Fließverlaufs als wichtige länderübergreifende Wasserbewirtschaftungsfrage einer der wesentlichen Handlungsschwerpunkte im Elbe- und Oderraum. So stellen beispielsweise im deutschen Elbeinzugsgebiet in 2.399 Wasserkörpern (rd. 76 % der Oberflächenwasserkörper) Abflussregulierungen und/oder hydromorphologische Veränderungen eine signifikante Belastung dar. Bezogen auf die Fließgewässerslänge sind damit 91 % der Flüsse und Bäche im deutschen Elbegebiet durch hydromorphologische Belastungen beeinträchtigt (FGG Elbe 2009a).

Somit ist die **Entwicklung vielfältiger, vernetzter Strukturen in den Gewässern** eine maßgebliche Voraussetzung für die Erreichung der Umweltziele. In den von der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser veröffentlichten „Leitlinien zur Gewässerentwicklung – Ziele und Strategien“ (LAWA 2006) sind wesentliche Ziele, Strategien und Handlungsansätze für die nachhaltige Entwicklung der Fließgewässer aufgezeigt.

Eine der zu favorisierenden Vorgehensweisen zur Entwicklung typspezifischer Gewässerstrukturen ist die Förderung der eigendynamischen Entwicklung. Dazu sind initiiierende Maßnahmen in und an den Gewässern zu ergreifen, die diesen Prozess auslösen und befördern. Wenn geeignete Flächen im

Gewässerumfeld zur Verfügung stehen, ist das Zulassen eigendynamischer Entwicklungen insgesamt die kostengünstigste Umsetzungsstrategie. Zu beachten ist allerdings, dass diese Strategie in Abhängigkeit von den hydrologischen und strukturellen Randbedingungen zum Teil sehr lange ökologische Reaktionszeiten nach sich zieht. Mittel- bis langfristig bewirkt sie aber die nachhaltigsten Effekte.

Dort, wo eigendynamische Prozesse nicht oder nur sehr zeitverzögert initiiert werden können, sind auch bauliche Maßnahmen erforderlich, um hydromorphologische Verbesserungen zu erzielen, wie z. B. Remäandrierungen, Sohlhebungen, Rückbau von Uferbefestigungen und Deichrückverlegungen. Wenn möglich, sollen hierbei Synergien genutzt werden, z. B. durch Kombination mit Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes.

Stehen infolge gewässernaher Landnutzung zur durchgehenden Entwicklung der typspezifischen Gewässerlebensräume keine ausreichenden Flächen zur Verfügung, sind angepasste Maßnahmenstrategien eine Alternative. So können dort, wo es das Raumpotenzial zulässt, so genannte Strahlursprünge mit besonders zu entwickelnden Habitatstrukturen geschaffen werden, d. h. naturnahe Abschnitte mit einer dem Gewässertyp



Abb. 5-2: Schematische Darstellung des Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung lokaler Restriktionen auf der konzeptionellen Ebene (aus „Leitlinien zur Gewässerentwicklung“, LAWA 2006)

entsprechenden stabilen, arten- und individuenreichen Biozönose. Solche qualitativ hochwertigen Schwerpunktabchnitte ermöglichen den Arten, sich je nach Wanderverhalten in oberhalb gelegene oder, insbesondere aufgrund der Drift, in unterhalb gelegene Gewässerabschnitte auszubreiten. In den Verbundstrecken zwischen den Strahlursprüngen sollten dann, soweit möglich, Mindesthabitats zur Verbesserung der Gewässerstrukturen entwickelt werden.

Entsprechend § 39 des 2009 novellierten WHG ist „die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers insbesondere als Lebensraum von wild lebenden Tieren und Pflanzen“ integraler Bestandteil der Gewässerunterhaltung. Somit ist die Entwicklung der Gewässer eine Aufgabe der Gewässerunterhaltungspflichtigen, aber nicht ausschließlich eine wasserwirtschaftliche Aufgabe. Die Gewässerentwicklung hat den Flächenbezug und das Allgemeinwohl zu berücksichtigen, und sie muss Akzeptanz finden. Erforderlich ist deshalb eine fachübergreifende Zusammenarbeit mit Naturschutz, Landentwicklung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Kommunen und Verbänden. Auch ehrenamtliches Engagement ist bei der Gewässerentwicklung von großer Bedeutung, wie z. B. bei den Bachpatenschaften.

Die laufende Gewässerunterhaltung an Bundeswasserstraßen, an Gewässern I. Ordnung (siehe Brandenburgische Gewässereinteilungsverordnung vom 01.12.2008) wie auch Gewässern II. Ordnung ist den mit der WRRL vorgegebenen neuen Anforderungen unter Beachtung weiterer Schutzgüter und

Unterhaltungsziele anzupassen. Mit der Erweiterung der Aufgabenstellungen im novellierten WHG wird die Gewässerunterhaltung Bestandteil der Maßnahmen zur Erreichung der WRRL-Ziele. Die ökologische Effektivität der hydromorphologischen Maßnahmen wird durch eine auf naturnahe Gewässerstrukturen ausgerichtete Gewässerunterhaltung erheblich gesteigert. Bessere Rahmenbedingungen ergeben sich u.a. durch die geplante Aktualisierung der Gewässerunterhaltungsrichtlinie, Schulungsveranstaltungen für die Gewässerunterhaltungsverbände sowie weitere flankierende Maßnahmen wie z. B. administrative Instrumente (u. a. Ausweisung von Schutzgebieten) oder wirtschaftliche bzw. steuerliche Instrumente (u. a. spezifische Förderprogramme) (siehe Kapitel 5.3.2).

Verwiesen sei an dieser Stelle auch auf das im Juni 2010 von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) herausgegebene Regelwerk „Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern“ (DWA 2010b).

### 5.1.2 Nährstoffe

Für die Flussgebietseinheit Elbe sind im Rahmen der Erstellung des Bewirtschaftungsplans und des Maßnahmenprogramms wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen erarbeitet worden. Für diese wurden länderübergreifend abgestimmte Bewirtschaftungsansätze formuliert. Zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen gehören auch die Belastungen durch Nährstoffeinträge, insbesondere Phosphor und Stickstoff.

**Gewässerentwicklung**

Gewässerentwicklung beschreibt einen gelenkten morphodynamischen Prozess mit folgenden Zielsetzungen:

- Wiederherstellung ökologisch funktionsfähiger Gewässer
- Umsetzung eines zukunftsweisenden Hochwasserschutzes
- Integration weiterer Belange des Allgemeinwohls

Gewässerentwicklung orientiert sich deshalb an den ökologischen Funktionen natürlicher Gewässer. Sie folgt den Prinzipien der Nachhaltigkeit.

Gewässerentwicklung umfasst abhängig vom Ausgangszustand:

- Belassen, Entwicklung zulassen
- Entwickeln, im Rahmen der Gewässerunterhaltung
- Gestalten, durch Gewässerausbau

Abb. 5-3: Gewässerentwicklung ist eine Querschnittsaufgabe mit multifunktionalen Zielen (aus „Leitlinien zur Gewässerentwicklung“, LAWA 2006)

Aus den Erfahrungen mit der Umsetzung der in den Meeresschutzabkommen OSPAR und HELCOM vereinbarten Reduzierungsanforderungen ist bekannt, dass eine Reduzierung der Nährstoffausträge großer Flusssysteme nur langfristig möglich ist. Die für die Küstenwasserkörper ökologisch notwendige Reduzierung von ~ 24 % muss daher auf die drei von der WRRL vorgegebenen Bewirtschaftungszyklen bis 2027 verteilt werden.

Dieser Prozess gliedert sich in mehrere Schritte und begann mit einer Analyse der Ist-Situation und der Beschreibung des Ausgangszustands. In der FGE Elbe wurden hierfür die in der Vergangenheit gemessenen Frachten ausgewertet sowie die Nährstoffeinträge mit dem Modellsystem MONERIS bilanziert. In Schritt 1 wurde die für die Küstenwasserkörper ökologisch notwendige Reduzierung festgelegt.

In Schritt 2 wurde die pauschale Reduzierungsforderung von 8 % für die gesamte FGE für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis Ende 2015 zugrunde gelegt.

Im dritten Schritt wurde von den in der FGE Elbe zusammen arbeitenden Bundesländern und Staaten ein im ersten Bewirtschaftungszeitraum erreichbares Handlungsziel erarbeitet. Hierzu hat jedes Bundesland und jeder Staat abgeschätzt, in welchem Umfang sich, bezogen auf 2006, die von jedem von ihnen innerhalb des ersten Bewirtschaftungszyklus

2009 – 2015 geplanten Maßnahmen auf die Verringerung der Nährstoffimmissionen in die Elbe auswirken werden. Aus diesen länder- bzw. staatenspezifischen Wirkungsabschätzungen wurde unter Zugrundelegung der jeweiligen Nährstoffimmissionen und dem Nährstoffrückhalt im Elbestrom eine im ersten Bewirtschaftungszyklus erreichbare Nährstoffminderung errechnet (siehe Tabelle 5-2).

Für den Bewirtschaftungsplan wurden diese Werte auf ganze Zahlen gerundet. Als überschlägiges Handlungsziel für den ersten Bewirtschaftungszyklus wird daher bis 2015 eine Verminderung der Stickstoffbelastung in der gesamten Flussgebietseinheit Elbe um ~ 7 % und der Phosphorbelastung um ~ 9 % gegenüber den am langjährigen Abfluss normierten Nährstofffrachten des Jahres 2006 angestrebt.

Im vierten Schritt werden diese Ziele im Rahmen des Monitoringprogramms an den Bilanzmessstellen im Zeitraum von 2009 bis 2015 überprüft. An diesen Messstellen werden die Nährstoffkonzentrationen und Durchflüsse gemessen und die realen und normierten Frachten ermittelt.

Zu Beginn des zweiten Bewirtschaftungszyklus müssen dann in Schritt 5 die Annahmen über die Ausgangssituation und die aus ökologischer Sicht notwendigen Reduzierungen überprüft und aktualisiert werden. Aufbauend auf den Erfahrungen und den erzielten Er-

**Tab. 5-2: Überregionale Bewirtschaftungsziele in der Flussgebietseinheit Elbe für die Republik Tschechien und die deutschen Bundesländer im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 (FGG Elbe 2009e)**

Land	Stickstoff (%)	Phosphor (%)
Republik Tschechien	5	7
Berlin und Brandenburg	0,8	1,5
Bayern	3,5 – 7,5	2 – 5
Hamburg	10	10
Mecklenburg-Vorpommern	19	5
Niedersachsen	2,7	2,7
Schleswig-Holstein	16,6	18,7
Sachsen	10 – 11	11 – 13
Sachsen-Anhalt	3,9	13,4
Thüringen	5 – 6,9	15 – 23,6

gebnissen zur Nährstoffreduzierung werden dann für den zweiten und dritten Bewirtschaftungszyklus jeweils neue erreichbare Handlungsziele festgelegt.

Für die Flussgebietseinheit Oder stehen entsprechende Vereinbarungen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge noch aus.

### 5.1.3 Schadstoffe

Von der FGG Elbe wurden überregionale Bewirtschaftungsziele zur Reduzierung der Schadstoffe in Teileinzugsgebieten der Elbe hergeleitet (siehe Hintergrundpapier zur Ableitung von überregionalen Bewirtschaftungszielen für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe, FGG Elbe 2009f). Danach werden für die zwei Teileinzugsgebiete der Elbe-Nebenflüsse Havel und Schwarze Elster in Brandenburg Reduzierungsanforderungen an Schadstoffe gestellt. Im Teileinzugsgebiet Havel wurden auf der Datengrundlage von 2005 die Parameter Zink (im Schwebstoff) und Tributylzinnkation (in der Wasserphase) abgeleitet. Für das Teileinzugsgebiet Schwarze Elster wurde anhand der Daten von 2005/2006 der Parameter Cadmium im Schwebstoff als überregional bedeutsam eingeschätzt.

Zur Erreichung der überregionalen Bewirtschaftungsziele sind die Einträge in die Gewässer deutlich zu vermindern. Die entsprechend WRRL zur Auswahl stehenden Maßnahmen zielen auf grundlegende und ergänzende Maßnahmen ab.

Grundlegende Maßnahmen zur Reduzierung der Schadstoffkonzentration beinhalten die Umsetzung von gemeinschaftlichen Wasserschutzvorschriften. Allerdings wird eingeschätzt, dass aufgrund des bereits erreichten Standes der Abwasserbehandlung in Brandenburg nur noch ein geringes Reduzierungspotenzial bezüglich relevanter Schadstoffeinträge in die Gewässer (wie z. B. für Schwermetalle) besteht.

Industrielle und gewerbliche Abwässer werden nach dem Stand der Technik entspre-

chend der geltenden gesetzlichen Regelungen gereinigt. Auch hier werden keine wesentlichen Änderungen bei den in die Gewässer eingetragenen Schadstofffrachten erwartet.

Wenn sich abzeichnet, dass die grundlegenden Maßnahmen für das Erreichen des guten Zustands gemäß WRRL nicht ausreichen, sind ergänzende Maßnahmen einzuleiten. Hierzu gehören Maßnahmen im Bereich der Gewässerentwicklung, die auf eine Verbesserung der Gewässerstrukturen und damit auf eine Erhöhung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer und auf die Entwicklung von Uferstreifen gerichtet sind. Auch hier sind bezüglich der Schadstoffproblematik in erster Linie lokal begrenzte Effekte, wie z. B. verminderte PSM- und erosive Einträge in die Gewässer zu erwarten.

Weitere ergänzende Maßnahmen im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 sind konzeptionelle Maßnahmen wie Weiterführung von Monitoringprogrammen zu Ermittlungszwecken. Durch eine Analyse möglicher Belastungsquellen soll das Wissen vertieft werden, um das weitere Vorgehen bezüglich der überregionalen Bewirtschaftungsziele für Schadstoffe zu präzisieren. Darauf aufbauend können ggf. im zweiten oder dritten Bewirtschaftungszyklus entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden.

An der Havel wird ein investigatives Monitoring für die überregional bedeutsamen Parameter Zink und Tributylzinn, an der Schwarzen Elster für den Parameter Cadmium durchgeführt. Dazu sind u. a. in Absprache mit den angrenzenden Ländern Schwebstoffuntersuchungen erforderlich.

Die Belastungssituation hinsichtlich Kupfer, Blei und Cadmium an Schwebstoffen an der Havel soll ebenfalls überprüft werden.

### 5.1.4 Wasserentnahme und Überleitung von Wasser

Wasserentnahmen und Wiedereinleitungen, insbesondere durch Kommunen, Industrie, Gewerbe, Bergbau, Energieerzeugung sowie Land- und Fischereiwirtschaft können

aufgrund wesentlicher Veränderungen des Abflussregimes im Gewässerbett die Fischfauna und das Makrozoobenthos signifikant beeinträchtigen. Bei Wasserkraftnutzungen können die abflussreduzierten Fließstrecken (Ausleitungsstrecken) zwischen Wasserentnahme und Einleitung problematisch sein. Ebenso können Kühlwasserentnahmen für den Wärmekraftwerksbetrieb, die Entnahme für den Braunkohlenbergbau und Überleitungen in benachbarte Flussgebietseinheiten sowie andere Teileinzugsgebiete zu den signifikanten Belastungen zählen. Aufgrund der starken Wechselwirkungen zwischen Ober- und Unterlieger können Aufstau und Retention oder die Entnahme großer Mengen von Wasser negative ökologische Auswirkungen haben und schwerwiegende Nutzungskonflikte verursachen. Wasser steht als elementare Ressource nur in begrenztem Umfang innerhalb eines Einzugsgebiets für die Überleitung in ein anderes Einzugsgebiet zur Verfügung. Zur Erreichung des guten ökologischen Zustands fordert die WRRL eine ausgeglichene Wasserbilanz.

Herausragender Wassernutzer in Brandenburg ist die öffentliche Wasserversorgung, die jährlich ca. 125 Mio. m<sup>3</sup> Wasser entnimmt (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, 2007). Eine erhebliche Menge des darüber hinaus entnommenen Wassers wird in der Landwirtschaft, als Kühlwasser bei der Energieerzeugung sowie bei der Produktion in Industrie und Gewerbe verwendet oder durch den Braunkohlenbergbau gehoben.

Gegenwärtig kann auf Grund fehlender Datengrundlagen, der Überlagerung durch natürliche Dargebotsschwankungen und von Belastungen aus hydromorphologischen Veränderungen keine Quantifizierung vorgenommen werden, welche die Auswirkungen von Wasserentnahmen auf die Zielerreichung in den betroffenen Wasserkörpern wiedergeben würde. In den Maßnahmenprogrammen sind aus diesem Grund unter der Belastungsgruppe „Wasserhaushalt“ auch „Aktualisierungen von Wasserbilanzen“ und – soweit erforderlich – daraus resultierende „Überprüfungen und Anpassungen von Mindestabflüssen und Wasserentnahmeerlaubnissen unter den ökologischen Gesichtspunkten der WRRL“

vorgesehen. Nach § 33 (Mindestwasserführung) der WHG-Neufassung vom 31. Juli 2009 ist das Aufstauen, Entnehmen und Ableiten aus einem oberirdischen Gewässer nur zulässig, wenn die Abflussmenge erhalten bleibt, die unter anderem zur Erreichung der Ziele der WRRL erforderlich ist.

Folgende Wasserüberleitungen im deutschen Einzugsgebiet der Elbe sind für Brandenburg besonders bedeutsam:

- Überleitung von 126 Mio. m<sup>3</sup>/a aus dem Elbe-Havel-Kanal in die Havel:  
Diese Wasserüberleitung von ca. 4 m<sup>3</sup>/s setzt sich aus Elbwasser bei Niegripp, Schleusenverlustwasser aus Hohenwarthe (anteilig Pumpwasser aus Rothensee oder nicht zurück gepumptes Schleusenverlustwasser von Sülfeld oder Hochwasserableitung aus dem Drömling/Aller) und dem Abfluss aus dem Eigeneinzugsgebiet des Elbe-Havel-Kanals zusammen. Die Überleitung erfolgt ganzjährig zur Aufrechterhaltung des im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für das Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 17 definierten „Status quo“ am Abflussprofil Kade im Elbe-Havel-Kanal.
- Wasserüberleitung zur Flutung der Bergbaufolgeseen im sächsischen Teil des Lausitzer Braunkohlenreviers: ca. 55 Mio. m<sup>3</sup>/a aus der Spree und ca. 14 Mio. m<sup>3</sup>/a aus der Schwarzen Elster (jeweils Mittel der Jahre 2005 bis 2008);
- Wasserüberleitung zur Flutung der Bergbaufolgeseen im Brandenburger Teil des Lausitzer Braunkohlenreviers: ca. 10 Mio. m<sup>3</sup>/a aus der Spree und ca. 30,5 Mio. m<sup>3</sup>/a aus der Schwarzen Elster (jeweils Mittel der Jahre 2005 bis 2008);
- Überleitung von ca. 45 Mio. m<sup>3</sup>/a aus dem Einzugsgebiet der Elde (Müritz) in die Havel.

Im deutschen Odereinzugsgebiet ist die Überleitung von Flutungswasser aus dem sächsischen Abschnitt der Lausitzer Neiße zur länderübergreifenden Tagebauseenkette von besonderer Bedeutung. Sie wurde über Rohrleitungen und unter Nutzung der Vorfluter Weißer Schöps, Schwarzer Schöps und Spree mit der Pumpstation Spreewitz sowie

dem auf Brandenburger Gebiet neu zu errichtenden Oberen Landgraben bereits größtenteils realisiert. Diese Überleitung dient dem schnelleren Erreichen der Zielwasserstände und damit der Stabilisierung der Gewässergüte der neu entstehenden Lausitzer Seenkette.

Weitere Wasserentnahmen gibt es an der Spree-Oder-Wasserstraße zur Bereitstellung von Schleusungswasser und in anderen Gebieten für Bewässerungszwecke.

Um dem Problem einer Reduzierung des natürlichen Abflusses durch Entnahme oder Überleitung von Wasser zu begegnen, ist unter Berücksichtigung der Umweltziele ein grenzübergreifendes Wassermengenmanagement notwendig. Dabei werden das Vorsorge- und das Verursacherprinzip bei der Gewinnung, Überleitung und Nutzung von Wasser sowie der Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der bestehenden Ressourcen zugrunde gelegt. Die Präzisierung erfolgt dabei im Rahmen übergreifender Konzepte durch die Länder.

Viele Wasserüberleitungen erfolgen im Zusammenhang mit komplexen Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushalts im Lausitzer Bergbaugebiet. Probleme, die sich im Zusammenhang damit ergeben, werden durch die Länder gemeinsam in Konzepten zur Problemminimierung (Sulfat, Verockerung, Versauerung, Mindestabfluss) bearbeitet. Dazu existieren z. B. länderübergreifende Arbeitsgruppen, die die „Grundsätze für die Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße“ erstellen.

### 5.1.5 Bergbau

Im Lausitzer Braunkohlenrevier werden durch den Tagebau Grundwasserleiter und Oberflächengewässer güte- und mengenmäßig in erheblichem Umfang beeinträchtigt. Zeitweise wurden oder werden Gewässer ganz beseitigt oder auch neu hergestellt. Auf den mengenmäßigen Zustand wirken Sanierungsbergbau und aktiver Bergbau gleichermaßen als Belastung. Während der Sanierungsbergbau derzeit erhebliche Mengen Oberflächen-

wasser zur aktiven Flutung der Restlöcher entnimmt, gibt der Aktivbergbau gehobenes Grundwasser in die Vorflut ab.



Abb. 5-4: Mit Eisenerker belasteter Zuleiter zum Kraftwerk Jänschwalde, das überwiegend mit Braunkohle aus den Tagebauen Cottbus-Nord, Jänschwalde und Welzow-Süd befeuert wird. (Foto: A. Mühlberg)

Mit Einschränkungen der Braunkohlennutzung ist bis auf Weiteres aufgrund der langfristigen und auf wirtschaftlicher und energiepolitischer Bedeutung beruhenden Tagebauplanung nicht zu rechnen.

Im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 wird der Sanierungsbergbau mit dem Ziel eines sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushalts fortgesetzt. Grundlage bilden die zwischen dem Bund und den betroffenen Bundesländern abgestimmten „Grundsätze zur nachhaltigen Sicherung der wasserwirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen in den Gebieten des Braunkohlenbergbaus der Lausitz und Mitteldeutschlands“ (BMU 2001). In den letzten Jahren wurden in den Braunkohlenrevieren im Einzugsgebiet der Elbe maßgebliche Sanierungsfortschritte erzielt sowie ein wissenschaftlich-technischer Vorlauf für die – unter den Bedingungen des bereits fortgeschrittenen Grundwasserwiederanstiegs anstehenden – weiteren Sanierungsschritte geschaffen. Im Hinblick auf einen ausgeglichenen Grundwasserhaushalt konnten damit in den letzten Jahrzehnten mit hohem finanziellem Einsatz bereits große Erfolge erzielt werden, die sich zwischenzeitlich positiv auf die neu entstandenen Ökosysteme auswirken.

Die weitere Nutzung von Braunkohlevorkommen hat die Anforderungen und Ziele der WRRL zu berücksichtigen. Im Umgang mit den Auswirkungen der Bergbaufolgen auf die Gewässer wird eine zwischen den betroffenen Bundesländern abgestimmte Strategie verfolgt:

- Die Auswirkungen des Bergbaus auf den Wasserhaushalt werden so gering wie möglich gehalten und weiter minimiert.
- Die bereits eingeleiteten Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus Bergbaufolgen hinsichtlich Wassermenge und -beschaffenheit werden konsequent fortgeführt. Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten werden Maßnahmen entwickelt, die geeignet sind, die Belastungen der natürlichen Vorflut unter Beachtung wirtschaftlicher Aspekte und technischer Machbarkeiten auf ein Mindestmaß zu beschränken.
- Es werden geeignete länderübergreifende Strategien unter Beachtung der schon eingeleiteten Maßnahmen bei der Sanierung der Bergbaufolgelandschaften zur Wiederherstellung eines sich weitgehend selbstregulierenden Wasserhaushalts vor dem Hintergrund des zur Verfügung stehenden Wasserdargebots im Bereich Grund- und Oberflächenwasser entwickelt. Dazu gehört u. a. die von Verwaltungsgrenzen unabhängige Steuerung der Flutungswasserverteilung für die neu entstehende Seenlandschaft in der Lausitz.

Die Koordinierung und Durchführung der Sanierungen sowie die Entwicklung der Bergbaufolgelandschaften erfolgt im Sanierungsbergbau im Auftrag des Bundes und der Länder durch die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV). Die aktiven Braunkohlenbergbau-Unternehmen Vattenfall Europe Mining AG (VEM) und Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG) sind im Rahmen von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren verpflichtet worden, schon während des laufenden Abbaus die Umweltauswirkungen des Bergbaubetriebs so gering wie möglich zu halten.

Für die betroffenen Koordinierungsräume Havel, Mulde-Elbe-Schwarze Elster und Saa-

le wurden bereits im Rahmen der Bestandsaufnahme nach Artikel 5 der WRRL Ansätze für Strategien entwickelt:

Das Ziel der Umsetzung länderübergreifender Strategien und Konzepte zur Bewirtschaftung der Gewässer in den Braunkohlenbergbaurevieren besteht einerseits in einer optimalen Nutzung der verfügbaren Wasserdarangebote für Flutung und Nachsorge der Tagebauseen. Hierbei sind die jeweiligen überregionalen und regionalen Interessen sowie die Rechte von Dritten angemessen zu berücksichtigen. Andererseits wird zeitlich parallel das Erreichen der in den Betriebsplänen und Sanierungsrahmenplänen festgelegten mengen- und gütewirtschaftlichen Zielstellungen für die Tagebauseen und Flüsse sowie für das Grundwasser angestrebt. Dabei werden die Umweltziele der WRRL im erforderlichen Umfang mit einbezogen. Insbesondere ist einer Verschlechterung des Zustands der betroffenen Grund- bzw. Oberflächenwasserkörper nachhaltig entgegen zu wirken.

Die Aufnahme der Bergbaufolgeseen in die Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne erfolgt erst nach der Fertigstellung der Gewässer und nach der Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderungen in den Planfeststellungsbeschlüssen. In Bergbaufolgeseen, deren Fertigstellung in absehbarer Zeit erwartet wird, erfolgt bereits ein begleitendes Monitoring nach WRRL zur Ermittlung des ökologischen Potenzials.

Maßgebliches Planungs- und Entscheidungsinstrument für eine länderübergreifende Flussgebietsbewirtschaftung im Lausitzer Braunkohlenrevier ist das Langfristbewirtschaftungsmodell „WBaIMo“. Grundlage dieses Modellsystems sind spezielle „Grundsätze für die länderübergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße, die im Rahmen einer gebildeten Arbeitsgemeinschaft zur Flussgebietsbewirtschaftung von den betroffenen Bundesländern aufgestellt und abgestimmt wurden. In Abhängigkeit von der weiteren Entwicklung der Einflussfaktoren auf den Wasser- und Stoffhaushalt dieser Gebiete und den sich daraus ergebenden Handlungserfordernissen ist eine Fortschreibung

der Bewirtschaftungsgrundsätze vorgesehen. Die aktuelle Steuerung zur Optimierung der Speicherbewirtschaftung und Fremdfutung der Tagebauseen orientiert sich dabei an den Steuervorgaben im Rahmen der jeweiligen wasserrechtlichen Gestattungen. Sie erfolgt unter Berücksichtigung der Bewirtschaftungsgrundsätze mit dem Steuermodell „GRMSTEU Spree-Schwarze Elster“.

Im Koordinierungsraum Havel ist langfristig die Wiederherstellung eines nach Menge und Beschaffenheit ausgeglichenen Wasserhaushaltes in den vom Braunkohlenbergbau beeinträchtigten Flusseinzugsgebieten der Spree und Schwarzen Elster vorgesehen. Diese Zielstellung erfordert den Ausgleich des gewaltigen Grundwasserdefizits in den Bergbaugebieten sowie die nachfolgende Mengen- und Gütestabilisierung der entstandenen Oberflächengewässer durch Fremdwasserflutung der Tagebaurestlöcher (vgl. Bericht nach Artikel 5 WRRL zum Koordinierungsraum Havel, veröffentlicht unter [www.fgg-elbe.de](http://www.fgg-elbe.de)) bei gleichzeitiger Beachtung der Umweltziele der WRRL.

### 5.1.6 Klimawandel

#### Erwartete Klimaänderungen

Der Anstieg der mittleren Lufttemperatur, das derzeit vielleicht deutlichste Indiz für einen

Klimawandel, wird den Wasserkreislauf spürbar beeinflussen. Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland werden folgende Veränderungen erwartet:

- Zunahme der mittleren Lufttemperatur,
- Meeresspiegelanstieg,
- Erhöhung der Niederschläge im Winter und Abnahme der Niederschläge im Sommer,
- Zunahme der Starkniederschlagsereignisse, sowohl in der Häufigkeit als auch in der Niederschlagshöhe, und
- Zunahme der Trockenperioden in Mittel- und Ostdeutschland.

Der gesicherte Nachweis dieser angenommenen großräumigen Veränderungstendenzen steht insbesondere für die Niederschläge und deren Extrema noch aus. Von einem ansteigenden Trend der Lufttemperatur ist global, aber auch für Deutschland als gesichert auszugehen (LAWA 2010). Die Veränderungen werden sich in den Einzugsgebieten der Elbe und der Oder regional unterschiedlich ausprägen.

#### Auswirkungen auf den Wasserhaushalt

Insbesondere aufgrund des sich verändernden Niederschlags- und Verdunstungsregimes (langfristige Änderungen des mittleren Zustands, der saisonalen Verteilung, des Schwankungs- und Extremverhaltens) ist

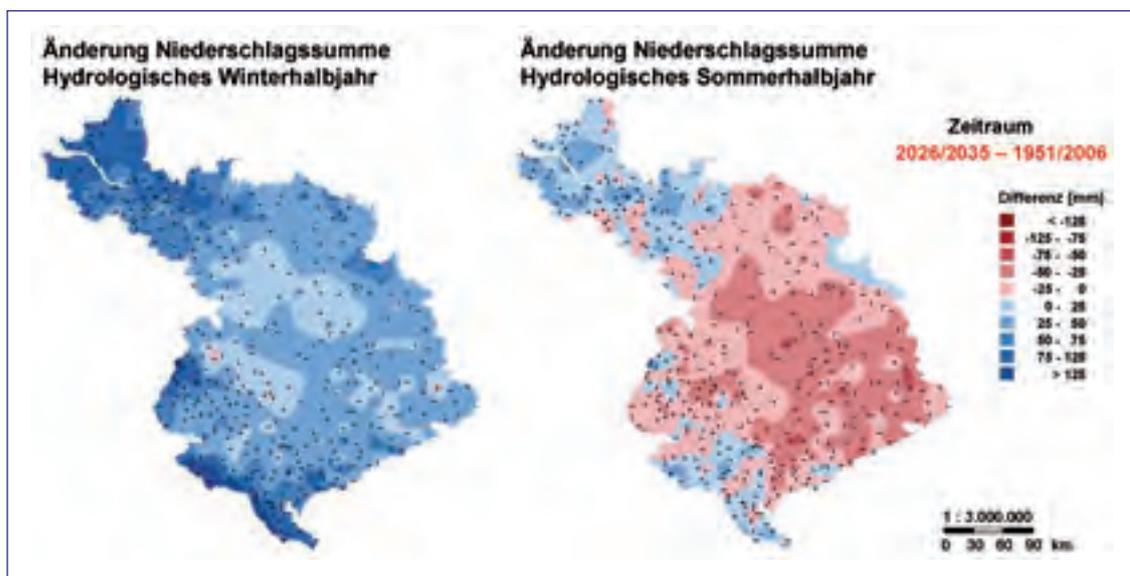


Abb. 5-5: Änderung der Niederschlagssumme im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebiets (Quelle: PIK)

künftig mit Veränderungen des Grund- und Bodenwasserhaushalts sowie des oberirdischen Abflusses zu rechnen. Dieser Wandel wird sich unmittelbar auf wesentliche Teilbereiche der Wasserwirtschaft auswirken, z. B. auf Hochwasserschutz, Wasserversorgung, Gewässerschutz und -entwicklung sowie die Nutzung der Gewässer (z. B. zur Speicherung, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt, Kühlwassernutzung, Landwirtschaft).

In Fließgewässern kann es in wärmeren und trockeneren Sommern häufiger zu verschärften Niedrigwassersituationen kommen, bis hin zum partiellen Trockenfallen. Bei stehenden Gewässern besteht durch höhere Wassertemperaturen und dadurch u. a. bedingte schlechtere Sauerstoffverhältnisse und schnellere Vermehrung von Krankheitserregern eine generell steigende Gefährdungstendenz für die Fischpopulationen, was ggf. die Zielerreichung für die Seen gefährdet. Häufigere hydraulische Spitzenbelastungen bei Starkregenereignissen sowie höhere Temperaturen im Winter können zu einer Beeinträchtigung der Binnengewässer als Lebensraum für einheimische Arten führen. Gesicherte Aussagen zu den Auswirkungen von Klimaänderungen auf das Verhalten von Nähr- und Schadstoffen in Oberflächen- und Grundwasser sind derzeit noch nicht möglich.

#### **Auswirkungen auf die Umweltziele**

Durch den Klimawandel können sich die Lebensräume (z. B. für Salmoniden) und die Biozönose in Fließgewässern und Seen (z. B. durch Neozoen) ändern. Damit kann auf längere Sicht auch eine Veränderung der Referenzzustände einhergehen, wie sie im Rahmen der Bestandsaufnahme festgelegt wurden. Eindeutige Aussagen lassen sich jedoch derzeit nicht treffen (LAWA 2010).

#### **Auswirkungen auf die Maßnahmenplanung bis 2015**

Für den ersten Bewirtschaftungszyklus sind nach derzeitigen Erkenntnissen noch keine so ausgeprägten Folgen des Klimawandels zu erwarten, dass man sie schon konkret bei der Maßnahmenplanung berücksichtigen könnte. Um die Auswirkungen von Klimaver-

änderungen auf den Gewässerschutz jedoch bei der strategischen Bewirtschaftungsplanung über 2015 hinaus einzubeziehen, wurden die Maßnahmen im verwendeten LAWA-Katalog auf Klimarelevanz geprüft. So gibt es Maßnahmen, die sich besonders günstig auf die Widerstandsfähigkeit („resilience“) des Wasserhaushalts gegenüber Veränderungen und sich verschlechternden Bedingungen (z. B. durch Extremereignisse, wie Hoch- und Niedrigwasser) auswirken. Dazu gehören u. a. der Erhalt und die Wiedervernässung von Feuchtgebieten, der Rückbau nicht mehr benötigter Entwässerungsgräben, der Waldumbau zu Mischwäldern oder auch Maßnahmen des Regenwassermanagements. Sie sollen in den nächsten Bewirtschaftungszyklen in betroffenen Regionen verstärkt zur Anwendung kommen, um unter Beachtung der Kosteneffizienz eine Anpassung an den Klimawandel zu erreichen.

#### **Forschungsbedarf**

Für belastbare, auf Regionen bezogene Aussagen ist es erforderlich, das Grundlagenwissen über die Auswirkungen einer Klimaveränderung auf den gesamten Wasserhaushalt weiterzuentwickeln. Erst dann können die Auswirkungen genauer quantifiziert und die notwendigen Vorkehrungen und wasserwirtschaftlichen Maßnahmen rechtzeitig und zielgerichtet in die Wege geleitet werden.

Ein Schwerpunkt des Projektes GLOWA Elbe<sup>6</sup> (2000 – 2010) liegt auf der Entwicklung zukünftiger Anpassungsstrategien. Neben Szenarien zu den erwarteten Änderungen und deren Folgen werden konkrete Handlungsoptionen für die Wassermengen- und Gütebewirtschaftung in folgenden Bereichen einer wissenschaftlichen Betrachtung unterzogen:

- Speichersteuerung (z. B. Polderausbau),
- Wasserüberleitungen (z. B. über den Mittellandkanal),
- Management des Landschaftswasserhaushalts zur Regulierung und Optimie-

<sup>6</sup> Verbundprojekt „Integrierte Analyse der Auswirkungen des globalen Wandels auf die Umwelt und die Gesellschaft im Elbegebiet“ (siehe auch <http://www.glowa-elbe.de/>)

- Wassernachfragemanagement (z. B. ordnungsrechtliche Mengenrationierung in Trockenperioden) und
- Nährstoffmanagement (z. B. Abkopplung von Flächen vom Kanalnetz, Wiedervernässung entwässerter Feuchtgebiete).

Die daraus ableitbaren Erkenntnisse werden in den nach 2015 folgenden Bewirtschaftungszyklen eine wichtige Grundlage bei der Ableitung und Umsetzung zukünftiger Maßnahmen bilden.

Einen wichtigen Beitrag zur Nationalen Anpassungsstrategie leistet das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Förderung des Forschungsprogramms „KLIMZUG – Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“. Mit KLIMZUG sollen ausgehend von konkreten lokalen Anforderungen innovative Anpassungsstrategien an den Klimawandel und damit einhergehende Wetterextreme für Regionen entwickelt werden. Ziel ist es, die zu erwartenden Klimaänderungen adäquat in regionale Planungs- und Entwicklungsprozesse einzubinden. Globale Fragestellungen – wie zum Klimawandel – müssen mit Maßnahmen auf regionaler bzw. lokaler Ebene beantwortet

werden. Daher wird der regionale Aspekt in KLIMZUG besonders betont. Es soll damit zum einen die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit von Regionen gestärkt und zum anderen die Entwicklung und Nutzung neuer Technologien, Verfahren und Strategien zur Anpassung an Klimawandel in Regionen vorangetrieben werden.

Auf das im Rahmen von KLIMZUG gebildete regionale Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB) geht Kapitel 5.2.6 näher ein.

## 5.2 Strategien zur Ableitung von Maßnahmen im Land Brandenburg

Aufbauend auf den überregionalen Zielstellungen und den wichtigen Bewirtschaftungsfragen in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder (siehe Kapitel 5.1) sowie den festgestellten landesspezifischen Belastungsschwerpunkten wurden ab 2007 Strategien zur Ableitung der Brandenburger Maßnahmen für die Ende 2009 verabschiedeten Maßnahmenprogramme entwickelt. Bereits vorliegende bzw. in Entwicklung befindliche Landeskonzepte für die Schwerpunktthemen Hydromorphologie, Stoffe, Abfluss

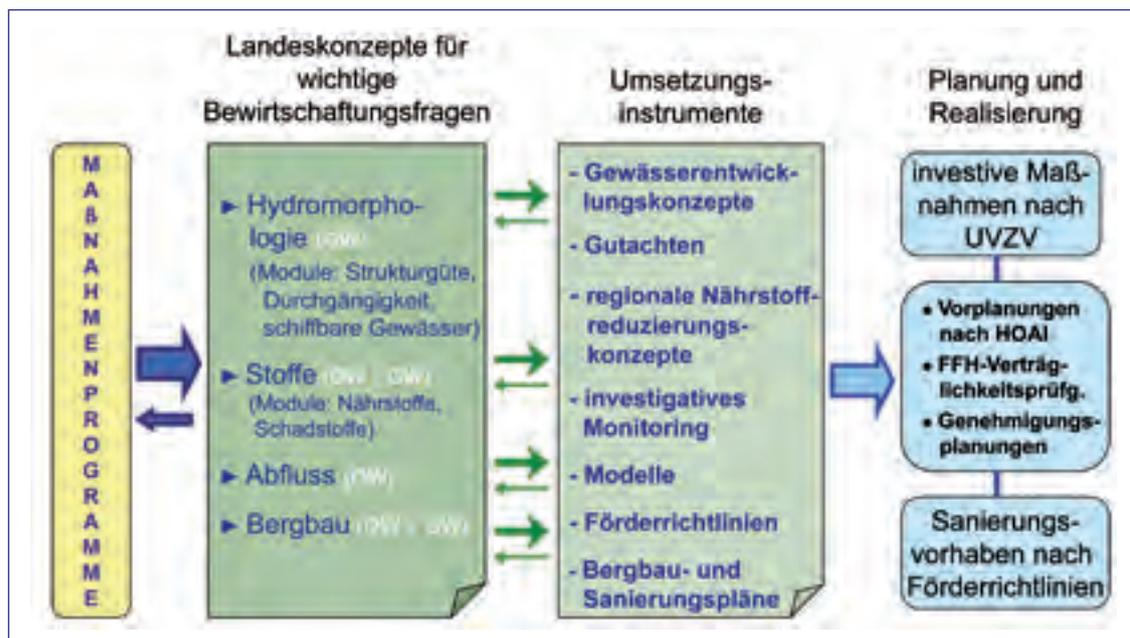


Abb. 5-6: Landesstrategie zur Ableitung und Umsetzung der WRRL-Maßnahmen

und Bergbau beschreiben Zielstellungen, Vorgehensweisen und noch zu bearbeitende Fragestellungen. Diese Landeskonzepte werden mittels zahlreicher Instrumente konkreter untersetzt, zu denen insbesondere die in *Kapitel 5.2.1.2* beschriebenen Gewässerentwicklungskonzepte (GEK), vorzeitige Vorrangprojekte (*siehe Kapitel 5.4.7*) und die regionalen Nährstoffreduzierungskonzepte (*siehe Kapitel 5.2.2*) zählen. Aufbauend auf deren gebietsspezifischen Analysen und Ergebnissen werden dann die gewässer- und ortskonkreten Einzelmaßnahmen geplant und realisiert (*siehe Kapitel 5.4*).

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Landeskonzepte bzw. Strategien für die wichtigen Bewirtschaftungsfragen detaillierter erläutert.

### 5.2.1 Durchgängigkeit und Gewässerstruktur

Das Konzept zur Umsetzung hydromorphologischer Maßnahmen besteht aus mehreren Komponenten, die ineinander greifen. Die ortskonkrete Planung dieser Maßnahmen erfolgt in den Gewässerentwicklungskonzepten (GEK) (*siehe Kapitel 5.2.1.2*).

Eine Grundlage für die Planungen hydromorphologischer Maßnahmen bieten die in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen den Wasserkörpern zugeordneten Maßnahmentypen. Für Brandenburg wurden alle benannten OWK hinsichtlich ihrer Strukturgüte nach dem Übersichtsverfahren analysiert. Im nächsten Schritt wurden den Einzelparametern der Strukturgüte Maßnahmen aus dem standardisierten LAWA-Maßnahmenkatalog zugeordnet, die geeignet sind, diese Parameter zu verbessern. Abschließend wurde jedem einzelnen Wasserkörper mit unzureichender Strukturgüte eine seinem Schädigungsprofil entsprechende Reihe von Maßnahmen zugeordnet. Diese Maßnahmezuordnung ist zunächst eine recht grobe, die jedoch bereits eine gute Orientierung hinsichtlich hydromorphologischer Maßnahmen erlaubt. Die Weiterführung dieser „Grobplanung“ erfolgt als kleinräumige Feinplanung in den GEK.

Eine weitere Grundlage für die Planung hydromorphologischer Maßnahmen ist das „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs“. Hier sind diejenigen Gewässer ausgewiesen, für die der Schutz bzw. die Herstellung der Durchgängigkeit von besonderer Bedeutung ist. Diese Gewässer sind in der Regel nicht nur fischökologisch von hohem Wert, sondern besitzen insgesamt eine gute biologische bzw. gewässerökologische Ausstattung oder weisen das Potenzial dazu auf. Da bereits die vorläufig als prioritär eingestufteten Gewässer als ein wichtiges Kriterium bei der Hierarchisierung der GEK herangezogen wurden, befinden sich die Vorranggewässer meist in den GEK, die vordringlich bis 2015 zu erarbeiten sind. Eine Beschreibung des Landeskonzeptes zur Durchgängigkeit wird in *Kapitel 5.2.1.1* gegeben.

Im Rahmen der GEK-Erarbeitung werden die genannten übergeordneten Grundlagen für die Planungen herangezogen und weiter präzisiert. Wichtige Voraussetzung für morphologische Maßnahmen ist eine genaue Kenntnis der Strukturgüte der Wasserkörper. Die für die Bewirtschaftungspläne herangezogenen Daten der Übersichtskartierung, die ursprünglich für die Bestandsaufnahme erhoben wurden, sind hierfür jedoch nicht ausreichend differenziert. Deshalb wird in den einzelnen GEK für alle zu bearbeitenden Fließgewässer die Strukturgüte nach dem feineren Detail- oder Vor-Ort-Verfahren der LAWA ermittelt, das gewässertypspezifisch ergänzt wurde (*siehe auch Kapitel 3.1.2.2*).

#### 5.2.1.1 Durchgängigkeit

Für das deutsche Einzugsgebiet der Elbe hat die FGG Elbe überregionale Vorranggewässer ausgewiesen, für die die Herstellung bzw. die Erhaltung der ökologischen Durchgängigkeit eine hohe Priorität besitzt (*siehe Kapitel 5.1.1*). Darüber hinaus wurde für eine vertiefende landesweite Betrachtung des gesamten WRRL-Gewässernetzes das „Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs – Ausweisung von Vorranggewässern“ erarbeitet (IfB Potsdam-Sacrow 2010).

**Tab. 5-3: Abschnittsbezogene fischökologische Prioritätsstufen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit in den überregionalen und regionalen Vorranggewässern des Landes Brandenburg**

Priorität	Bedeutung / Merkmale
1	<p><u>Herstellung der Durchgängigkeit ist von höchster fischökologischer Bedeutung</u></p> <p>Absoluten Vorrang haben die Hauptströme Elbe und Oder sowie große Fließgewässer, über die die Anbindung des Brandenburger Gewässernetzes erfolgt. Zu ihnen gehören u. a. die Unterläufe von Havel, Spree und Schwarzer Elster, die Stepenitz, die Plane, die Lausitzer Neiße, die HoFriWa und die Ucker zwischen der Einmündung des Quillow und der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern. Die Durchgängigkeit dieser Gewässer(abschnitte) ist unabdingbar für die Wiederansiedlung der Langdistanzwanderfische wie Lachs, Meerforelle und eingeschränkt auch Stör sowie die Wanderung des bedrohten Europäischen Aals.</p> <p>Bestehende Wanderhindernisse sind rückzubauen, so umzubauen oder zu umgehen, dass sowohl eine ungestörte Migration der typspezifischen aquatischen Organismen als auch ein ungestörter Transport von Geschiebe als Voraussetzung für das Erreichen des guten ökologischen Zustands entsprechend WRRL ermöglicht werden. Ein Neubau von Querbauwerken, Rückhaltebecken, Stauen oder Wasserkraftanlagen ist gemäß WRRL auszuschließen. Der Umbau eines Bauwerks ist nur zulässig, sofern das Bauwerk für Nutzungen gemäß Artikel 4 (5) WRRL unverzichtbar und sichergestellt ist, dass die ökologisch bestmögliche Durchwanderbarkeit für die typspezifische Referenz-Fischgemeinschaft an diesem Bauwerksstandort erreicht wird.</p>
2	<p><u>Herstellung der Durchgängigkeit ist von hoher fischökologischer Bedeutung</u></p> <p>Eine hohe Bedeutung haben Fließgewässer, die als so genannte Verbindungsgewässer für den überregionalen Biotopverbund und die Anbindung der Laichhabitate von Langdistanzwanderern und potamodromen Arten unverzichtbar sind. Zu diesen Gewässer(abschnitte)n zählen u. a. die obere Havel von Stolpsee bis zur Einmündung der Spree und die Havelnebegewässer Dosse, Rhin und Nuthe, die Karthane, die Spree zwischen der Landesgrenze zu Sachsen und dem Spreewald sowie ihre Nebengewässern Dahme und Löcknitz, der Unterlauf der Kleinen Elster, die Alte Oder bis zum Oderberger See sowie die Schwärze, die Finow und die Welse.</p> <p>Maßnahmen haben das Ziel, diese Gewässer(abschnitte) als Rückzugs- und Wanderhabitate für stabile und ausbreitungsfähige Populationen der systemtypischen Flussfischarten zu entwickeln. Für den Erfolg bereits laufender Lachsprojekte sind Maßnahmen zur Verbesserung der longitudinalen und lateralen Durchgängigkeit sowie der Gewässerstruktur essentiell. Ein Neubau von Querbauwerken, Rückhaltebecken, Stauen oder Wasserkraftanlagen ist gemäß WRRL grundsätzlich auszuschließen. Der Umbau eines Bauwerks ist nur zulässig, sofern das Bauwerk für Nutzungen gemäß Artikel 4 (5) WRRL unverzichtbar und sichergestellt ist, dass bei natürlichen Gewässerabschnitten der ökologisch gute Zustand des Oberflächengewässers und bei erheblich veränderten Gewässerabschnitten das gute ökologische Potenzial für die Durchwanderbarkeit für die typspezifische Referenz-Fischgemeinschaft an diesem Bauwerksstandort nicht beeinträchtigt wird.</p>
3	<p><u>Herstellung der Durchgängigkeit ist von fischökologischer Bedeutung</u></p> <p>Vorranggewässer der Priorität 3 sind für den regionalen Biotopverbund, für die Wiederansiedlung und Verbreitung der bachtypischen Fischarten wie Bachneunauge, Hasel und Döbel und teilweise auch für die Anbindung von Laichplätzen der Langdistanzwanderer wichtig. Zu diesen Gewässer(abschnitte)n zählen vor allem natürliche Oberläufe, stromaufwärts von Gewässer(abschnitte)n der Priorität 2, z. B. die obere Ucker, die Jäglitz-Gewässer sowie zahlreiche kleinere Havel- und Spreenebegewässer.</p> <p>Notwendige Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit für Wanderfische sind auf die Maßnahmen an den Gewässer(abschnitten) der Prioritäten 1 und 2 abzustimmen, wobei insbesondere kumulative Sperrwirkungen nacheinander geschalteter Querbauwerke auf Fischpopulationen abzuwägen und zu minimieren sind. Die Verbesserung der lateralen Durchgängigkeit ist von hoher Bedeutung.</p>
4	<p><u>Herstellung der Durchgängigkeit ist von untergeordneter fischökologischer Bedeutung</u></p> <p>Gewässer(abschnitte) mit der Priorität 4 haben für Wanderfische, bis auf den Aal, eine untergeordnete Bedeutung. Sie müssen dennoch Beachtung finden, da sie im regionalen Biotopverbund eine potenzielle Nischenfunktion erfüllen (z. B. Laichgewässer für Stinte, Lebensräume für Schmerle, Gründling und andere rheotypische Kleinfischarten). Beispiele sind Neue Jäglitz, Pölzer Fließ, Wuggel- und Kossenblatter Mühlenfließ, Letschiner Hauptgraben sowie bergbaubeeinflusste Gewässer wie das Greifenhainer Fließ. Erforderliche Maßnahmen für die Verbesserung der Durchgängigkeit wie unter Priorität 3 können zeitlich gestreckt werden; die Zuordnung zu den Vorranggewässern ist vor allem bei eventuell künstlichem Ursprung nochmals zu prüfen.</p>

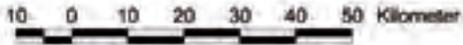
### 5-1 Vorranggewässer zur Herstellung der Durchgängigkeit



- überregionale Vorranggewässer
- regionale Vorranggewässer
- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Koordinierungsraum
- Fließgewässer
- Seen

Bearbeitungsstand: 09/2010  
Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, O4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G I/99



Ergänzend zu den überregionalen Fließgewässern sind in diesem Konzept 199 Abschnitte von 117 Fließgewässern ausgewiesen, wobei ihre Bedeutung für überregionale und regionale Zielarten der Gewässerfauna sowie für den Biotopverbund erläutert wird. Die ausgewiesenen Abschnitte bilden zusammen mit den überregionalen Vorranggewässern der FGG Elbe ein Fließgewässernetz der fischökologisch besonders bedeutsamen Gewässer, das in Karte 5-1 dargestellt ist.

Jedem Abschnitt eines Vorranggewässers wird eine von vier Prioritätsstufen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit zugeordnet. Die Prioritätsstufen sind in Tabelle 5-3 dargestellt.

Für das Einzugsgebiet der Oder gibt es noch keine Unterteilung in überregionale und regionale Vorranggewässer (siehe Kapitel 5.1.1). Die für das Brandenburger Odergebiet ausgewiesenen Vorranggewässer sind im Landkonzept zur Durchgängigkeit (IfB Potsdam-Sacrow 2010) erfasst.

In den nächsten Schritten werden die einzelnen Querbauwerke hinsichtlich ihrer Relevanz für die Durchgängigkeit analysiert und priorisiert. Vorrang haben hierbei die Bauwerke der Gewässer mit den Prioritäten 1 und 2. Im Anschluss werden orts- und bauwerkskonkrete Umbauvorschläge erarbeitet. Grundlage bilden die aktuellen Fachunterlagen zum Bau von Fischwanderhilfen (DUMONT et al. 2005, DWA 2010a). Danach sollen Fischwanderhilfen in Abhängigkeit von den Abflussverhältnissen möglichst großzügig und nicht nahe den Grenzwerten der baulichen Dimensionsspielräume konzipiert werden. Maßgeblich für die technischen Vorgaben sind nicht allein die Ansprüche der überregionalen und regionalen Wanderfischarten. Zusätzlich zählen hierzu sämtliche in einem Gewässerabschnitt potenziell vorkommenden Arten, die aufgrund ihrer besonderen Größe oder Körperform bzw. wegen ihres geringen physiologischen Leistungsvermögens besondere Ansprüche an die Anlagengestaltung stellen.

Bezogen auf die Maßnahmen Brandenburgs zur Durchgängigkeit bedeutet dies, dass die

Landesplanungen zum Umbau der betroffenen Querbauwerke – soweit leitbildkonform – auch die Dimensionierungs-Zielarten Hecht, Blei, Wels, Schmerle, Steinbeißer und Schlammpeitzger zu berücksichtigen haben.

Zu den möglichen technischen Lösungen für Fischwanderhilfen gehören auch Fisch-Kanu-Pässe, wie z. B. der im August 2008 am Havelwehr in Fürstenberg eröffnete.



Abb. 5-7: Bestehende Fischaufstiegsanlagen sind teilweise nur eingeschränkt funktionstüchtig, so dass Nachbesserungen notwendig sind, wie z. B. am Unteren Puhlstromwehr. (Foto: W. Haas, Juni 2011)

#### 5.2.1.2 Gewässerentwicklungskonzepte

Um die WRRL-Ziele für die Oberflächengewässer des Elbe- und des Odergebiets zu erreichen, hat sich das Land Brandenburg entschieden, flächendeckend „Gewässerentwicklungskonzepte zur regionalen Umsetzung der Maßnahmenprogramme“ (GEK) erstellen zu lassen.

Gewässerentwicklungskonzepte sind u. a.

- Arbeitsunterlagen, die Defizite der Gewässer u. a. in der Struktur, Beschaffenheit und Hydrologie aufzeigen,
- als umfassende konzeptionelle Voruntersuchungen wichtiges Instrument zur regionalen Umsetzung der Maßnahmenprogramme, weil sie konkrete Maßnahmevorschläge bzw. alternativen erarbeiten (z. B. Rückbau von Querbauwerken, Beseitigung von Uferverbau, Anbindung von

- Altarmen, Sohlanhebungen und Remäandrierungen u. v. a. m.),
- Vorarbeit für Entwurfs- und Ausführungsplanungen,
- eine Abwägung von Maßnahmenvorschlägen mit anderen gesellschaftlichen Interessen (wichtigen Gewässernutzungen, Anforderungen des Hochwasserschutzes, der Gewässerunterhaltung und der Natura 2000-Managementplanung),
- Mittel zur gebietsbezogenen Information und Beteiligung der Öffentlichkeit, u. a. durch Projektbegleitende Arbeitsgruppen zur Mitwirkung von Gewässerunterhaltungsverbänden, Landkreisen, Kommunen, Interessenvertretungen und interessierten Bürgern sowie durch Informationsveranstaltungen für die breite Öffentlichkeit.

(siehe auch: <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.165002.de>)

Die in den GEK verankerten Maßnahmen durchlaufen bei ihrer Umsetzung jeweils die rechtlich vorgeschriebenen Genehmigungsverfahren, in deren Verlauf die realisierbaren Bauplanungen bzw. Ausbaumaßnahmen umgesetzt werden („Leistungsphasen für Ingenieurleistungen nach HOAI“).

In Brandenburg gibt es 161 GEK-(Bearbeitungs)gebiete, deren Grenzen jeweils hydrologisch abgegrenzte Teileinzugsgebiete umfassen. Diese 161 Gebiete wurden hinsichtlich ihrer Bedeutung für

- die Durchgängigkeit,
- das biologische Potenzial und für mögliche Strahlwirkungen (dynamische Effekte),
- die Reduzierung von Nährstofffrachten und
- die Bedeutung des Gebiets gegenüber anderen Regionen

in eine Prioritätenskala eingeordnet.

Im Ergebnis sind 70 dieser GEK-Gebiete als prioritär eingestuft worden. Ihre Bearbeitung soll bis 2015 abgeschlossen sein. Die weiteren 91 GEK werden sukzessive in den Folgejahren erarbeitet.

Die 70 prioritären GEK wurden als konzeptionelle Maßnahmen in die Maßnahmenprogramme für Oder und Elbe aufgenommen. Die GEK-Ergebnisse werden damit Grundlage für das weitere Handeln der Wasserbehörden und des Wasserwirtschaftsamtes.

Für jedes GEK wird ein Faltblatt erarbeitet, mit dem die interessierte Öffentlichkeit über das Anliegen, das Bearbeitungsgebiet und seine Gewässer sowie die Ansprechpartner und die Vorgehensweise informiert wird:

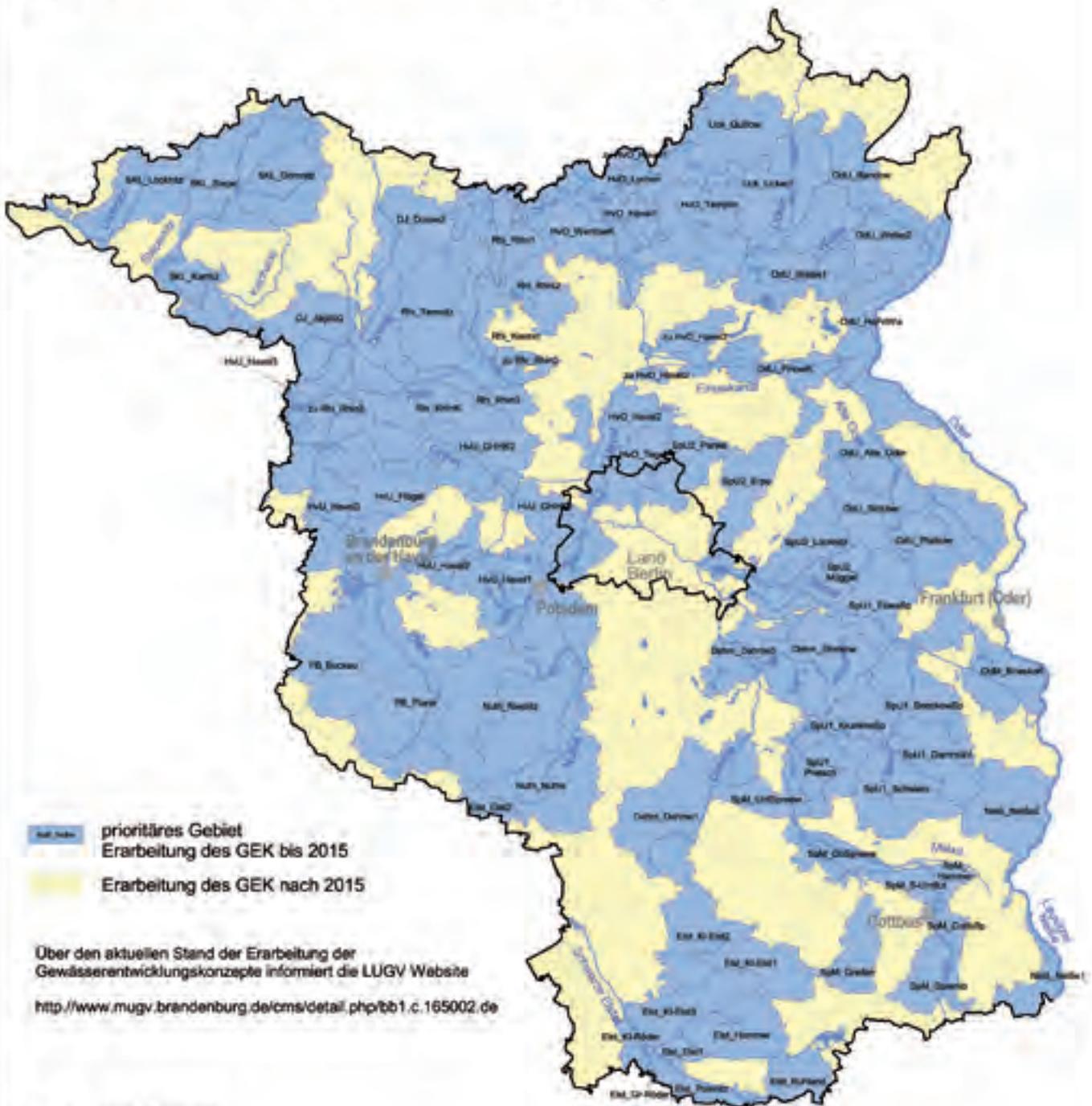
Da die GEK im Auftrag des LUGV von Ingenieur- und Planungsbüros erarbeitet werden, ist eine Musterleistungsbeschreibung erstellt worden, in der die zu erbringenden Leistungen erläutert werden. Dazu gehören im Wesentlichen:

- die Darstellung der bestehenden Belastungen und ihrer ökologischen Auswirkungen für die Oberflächenwasserkörper des GEK-Gebiets (in Form von Tabellen, Grafiken, Berichten und Karten),
- die Überprüfung und Konkretisierung der Gewässertypisierung und der Bewirtschaftungsziele nach Artikel 4 WRRL für alle Oberflächenwasserkörper,
- Vorschläge für Maßnahmen zur Erreichung dieser Bewirtschaftungsziele auf Basis des jeweiligen Maßnahmenprogramms.

Bei der Ableitung von Maßnahmen sind vornehmlich die hydromorphologischen und hydrologischen Defizite zu betrachten. Die Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen sollen auf die Vorranggewässer für die Durchgängigkeit fokussiert werden. Dabei betroffene Bundes- oder Landeswasserstraßen erfordern Abstimmungen mit der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Ost bzw. dem Landesamt für Bauen und Verkehr.

Stoffliche Belastungen werden nur behandelt, wenn sie auf hydrologische und hydromorphologische Defizite zurückgeführt werden können. Sie werden ansonsten in den regionalen Nährstoffreduzierungskonzepten bearbeitet (siehe Kapitel 5.2.2).

## 5-2 Prioritäre Gebiete für Gewässerentwicklungskonzepte



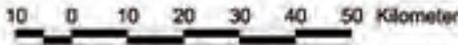
- prioritäres Gebiet  
Erarbeitung des GEK bis 2015
- Erarbeitung des GEK nach 2015

Ober den aktuellen Stand der Erarbeitung der  
Gewässerentwicklungskonzepte informiert die LUGV Website  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.165002.de>

- Landesgrenze
- kreisfreie Städte
- Fließgewässer
- Seen

Bearbeitungsstand: 09/2010  
Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, Ö4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G /99



**Auftraggeber zur Erarbeitung des GEK Krumme Spree**  
 ist das Landesumweltamt Brandenburg, Das Cottbuser Referat R55 - Wasserbewirtschaftung, Hydrologie, Hochwasserschutz - begleitet die Bearbeitung und koordiniert den Planungsprozess. Die fachliche Erarbeitung des Konzeptes als Auftraggeber obliegt einem Planungsteam, bestehend aus dem Sachverständigen Ingenieurbüro, Eitner & Schütz GbR und dem Biotower Institut für ökologische Forschung und Planung - Iota.

**Ziele des GEK Krumme Spree**  
 Entsprechend Artikel 14 der WRRL sollen auf Geheiß regionale Öffentlichkeiten in die Erarbeitung des Gewässerentwicklungsplans einbezogen. Schließlich geht es um die Sicherung von natürlichen Grundlagen in ihrem Umland.

**Informationen zur Umsetzung der WRRL im Land Brandenburg** erhalten Sie im Internet unter [www.mwgl.brandenburg.de/landw/](http://www.mwgl.brandenburg.de/landw/).

An der Erarbeitung des GEK Krumme Spree sind eine projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG) beteiligt, die sich aus folgenden Mitgliedern zusammensetzt:

- Landesumweltamt und beauftragte Planungsbüros
- Gemeinder Märkische Heide und Tauche, Stadt Sorkow und Amt Unterprenzlitz
- Untere Wasser, Naturschutz, und Fischereibehörden der Landkreise LÖS und LÜS
- Landwirtschaftsbüros der Landkreise LÖS und LÜS
- Kreisbauverwaltungen Oder-Spree und Bauernverbände Südbrandenburg
- Wasser- und Bürgerverbände „Nördlicher Spreewald“ und „Mittlere Spree“
- Landesfischerei- und Landesjagdverwaltungen
- Landesämter für Bauen und Verkehr sowie für Denkmalspflege
- Landesnaturschutz

**Anspruchspartner und technische Zuständigkeit:**  
 LUGV, Regionalbereich Süd  
 Referat R55 - Wasserbewirtschaftung, Hydrologie, Naturschutz (Hochwasserschutz)  
 Isabel Heikel, Tel. 03320 4911-1367  
 E-Mail: isabel.heikel@luga.brandenburg.de  
 www.mwgl.brandenburg.de/landw/

**Herstellung:** Landesumweltamt Brandenburg  
 Referat Umweltkommunikation, Öffentlichkeitsarbeit  
 Seeburger Chaussee 2  
 14476 Plaßdorf OT Groß Giesdorf  
 Tel. 03320 1 442-171  
 E-Mail: info@mwgl.brandenburg.de  
 www.saa.brandenburg.de

**Kartengrafik:** LUGV 2010, Vermessung der Kartengrafiklage mit Genehmigung der Landesvermessung und Geoinformationssysteme Brandenburg GDS-IVS  
 Fotoquelle: / Heikel, LUGV-R55

**EU Wasserrahmenrichtlinie**  
 Gewässerentwicklungsplan  
 Krumme Spree

Abb. 5-8: Informationsfaltblatt für das GEK Krumme Spree (S. 1,5+6)

Grundwasserkörper sind nicht Gegenstand eines GEK. Unabhängig davon können aber Defizite der Oberflächenwasserkörper, deren stoffliche und/oder mengenmäßige Ursachen im Grundwasserzustand begründet sind, einschließlich zugehöriger Maßnahmenvorschläge in die Betrachtung aufgenommen werden.

Für jedes GEK wird eine so genannte Projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG) eingerichtet, um regionale Behörden, Verbände, Eigentümer, unmittelbar Betroffene und Interessenvertreter möglichst frühzeitig in den Planungsprozess einzubinden.

Inhalte der Beratungen der PAG sind u. a.:

- Bestandserfassung, Defizite, Entwicklungsziele und Entwicklungsstrategien,
- Maßnahmenvorschläge, Kosteneffizienz und Akzeptanz,
- Maßnahmenpläne und Prioritäten, Bewirtschaftungspläne, Zeit- und Kostenpläne, Umsetzungsstrategien,
- Vor-Ort-Termine.

In den PAG-Beratungen werden Arbeitsunterlagen zur Verfügung gestellt, darunter Defizit- und Maßnahmenkarten, Maßnahmenvorschläge und -varianten, Einschätzungen von Kosten und Effizienz, Zielkarten für die Gewässerbewirtschaftung und Aufstellungen mit möglichen administrativen Instrumenten zur Umsetzung von Maßnahmen.

In Abstimmung mit dem LUGV wird bei Bedarf mindestens ein Vor-Ort-Termin mit Mitgliedern der PAG sowie Betroffenen durchgeführt, um die wichtigen Fragen und Probleme vor Ort zu besprechen. Ziel dieser Termine kann es auch sein, umsetzungsfähige Maßnahmenvorschläge in Abstimmung mit den Eigentümern, Nutzern und Interessenvertretern zu entwickeln. Dazu werden die betroffenen Mitglieder der PAG sowie Land- und Gewässernutzer (Landwirte, Fischer, Angler) und andere Interessenvertreter (Naturschutz-, Tourismusverbände) bedarfsweise einbezogen. Es wird ein Zeitplan für die Gewässerbegehungen in der Arbeitsgruppe abgestimmt. Damit soll sichergestellt werden, dass wichtige Fragen und Probleme vor Ort

mit kompetenten Vertretern besprochen werden können und die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen gefördert wird.

Zusammenfassend sollen die GEK Folgendes leisten:

- Übersicht über das Gebiet und Charakterisierung seiner Gewässer
- Integration anderer Fachplanungen (z. B. Hochwasserschutz und Natura 2000)
- Strukturgütekartierung von Fließ- und Standgewässern
- Validierung der Wasserkörper-Typisierung aus dem Jahr 2004
- Bestimmung der hydrologischen Zustandsklassen der Fließgewässer
- Defizitanalyse und sich daraus ergebende Entwicklungsziele und Entwicklungsstrategien

- Maßnahmenvorschläge und Erstellen einer Maßnahmendatenbank
- Bewertung der Umsetzbarkeit (Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse)
- Festlegung von Prioritäten unter den möglichen Maßnahmen
- Einschätzungen zur Zielerreichung
- Kosten- und Effizienzbewertungen (*siehe Kapitel 5.6*).

Die GEK werden nach ihrer Fertigstellung für die Öffentlichkeit über das Internet zugänglich sein. Sie sind planerische Grundlage für alle auf die Beseitigung hydromorphologischer bzw. hydrologischer Defizite ausgerichteten Ausbau- und Renaturierungsmaßnahmen. Die ausgewählten Maßnahmen werden von den Gewässerunterhaltungsverbänden umgesetzt. Die rechtliche Grundlage dafür bildet die Unterhaltungsverbände zuständig-

**Tab. 5-4: Stand der GEK-Bearbeitung (Feb. 2011)**

Auftrag	GEK-Name	GEK-ID	zuständiges LUGV-Referat	Erarbeitung bis	Bemerkung
1	Brieskower Kanal	104	RO5	09/2011	
2	Platkower Mühlenfließ	77		09/2011	
3	Ucker 1	10		12/2011	
4	Randow	11		12/2011	
5	Panke	64	RS5	abgeschlossen	Pilot-GEK
6	Oberer Spreewald (Teil 1)	130		05/2011	
7	Krumme Spree	105		06/2011	
8	Cottbuser Spree	127		03/2011	
9	Erpe	65		05/2011	
10	Unterer Spreewald	115		03/2012	
11	Kleine Elster 1 Kleine Elster 2 Kleine Elster 3	144 154 133		11/2011	
12	Greifenhainer Fließ	135		11/2011	
13	Nuthe	89	RW5	06/2011	
14	Rhin 1 Rhin 2	20 33		09/2011	
15	Nieplitz	99		11/2011	
16	Rhin 3 Kremmener Rhin	48 50		11/2011	
17	Stepenitz Dömnitz Jeetzebach	6 14 32		11/2011	
18	Tegeler Fließ	63		offen	bisher nur Vermessung

keitsverordnung (UVZV) gemäß Brandenburgischem Wassergesetz.

Das GEK Panke gilt als erstes abgeschlossenes GEK. Hier erfolgt derzeit auf der Grundlage der Ergebnisse des 2008/09 erarbeiteten „Pilot-GEK Panke“ bereits die Maßnahmenumsetzung (siehe Kapitel 5.4.6). Bei einem weiteren GEK, dem Tegeler Fließ, das unter Federführung von Berlin bearbeitet wird, erfolgt vorerst nur eine Vermessung.

Informationen zum aktuellen Stand der GEK-Bearbeitung sind auf der Website des LUGV unter <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.165002.de> verfügbar.

## 5.2.2 Nährstoffe

### *Überblick und Ausblick*

Für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 wurden aus den Ergebnissen des biologischen Monitorings und ergänzenden Bilanzierungen mit dem Stoffbilanzmodell MONERIS für das Land Brandenburg Belastungsschwerpunkte ausgewiesen. Für diese Belastungsschwerpunkte werden Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffbelastun-

gen vorbereitet, die auf freiwilliger Basis von Landwirtschaftsbetrieben und Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft gegen einen finanziellen Ausgleich durchgeführt werden können (siehe nachfolgende Kapitel 5.2.2.1 und 5.2.2.2). Mit diesen Maßnahmen allein können die entsprechenden Ziele der WRRL allerdings nicht erreicht werden. Wegen der häufig nicht bekannten Belastungsursachen sind weitere Maßnahmen aus den allgemeinen Monitoringergebnissen nicht ohne weiteres ableitbar.

Deshalb wird vermehrt das Instrument des investigativen Monitorings eingesetzt, um daraus gezielt Maßnahmen auf regionaler Ebene abzuleiten. Das investigative Monitoring wird von den drei LUGV-Regionalreferaten RO5, RS5 und RW5 in Zusammenarbeit mit dem Referat Ö4 umgesetzt. Die Abstimmung hierzu erfolgt in der regelmäßig tagenden „AG Stoffe“. Bisher wurden die Einzugsgebiete des Rhins, des Templiner Seenkreuzes und des Schwielochsees untersucht (siehe Abbildung 5-10). Im Fokus des investigativen Monitorings steht die Bilanzierung der Nährstofffrachten (Phosphor und Stickstoff) für Teileinzugsgebiete, und

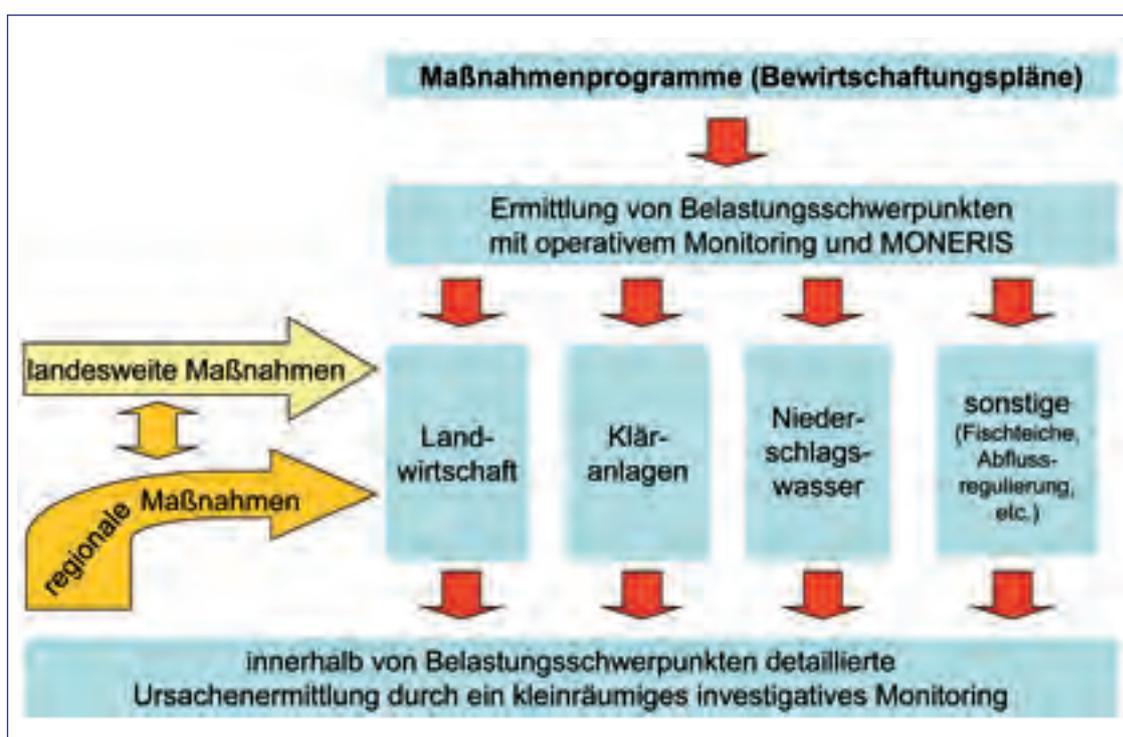


Abb. 5-9: Umsetzungsstrategie für Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung

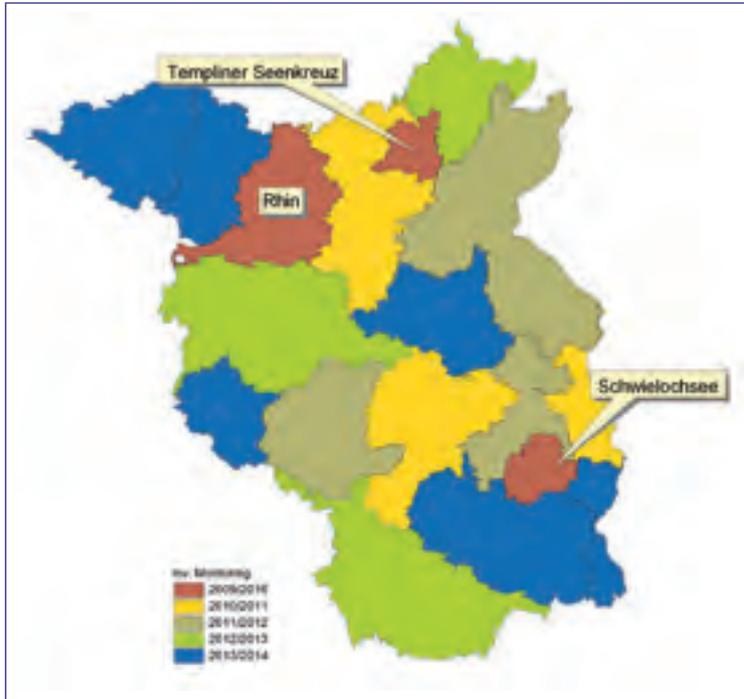


Abb. 5-10: Investigatives Nährstoffmonitoring in Brandenburg zur Unterstützung der regionalen Nährstoffreduzierungskonzepte

die Verdichtung der Informationen über die Belastungsursachen.

Innerhalb von relativ großen Einzugsgebieten wurden auf Basis der Ergebnisse der MONERIS-Bilanzierung und des operativen Monitorings Belastungsschwerpunkte für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor ermittelt (LUA 2009b), in denen dann die detaillierte Ursachenermittlung im Rahmen des investigativen Monitorings erfolgt. Neben dem investigativen Monitoring werden für die Belastungsschwerpunkte die vorhandenen räumlichen Daten (Daten zur landwirtschaftlichen Nutzung, Daten zur Oberflächenversiegelung, Erosionsdaten, Hydroisohypsen u. a.) ausgewertet. Die Ergebnisse aus den räumlichen Analysen werden in Zusammenhang mit den Ergebnissen des investigativen Monitorings zu einer detaillierten Belastungsanalyse und Ermittlung der Verursacher zusammengeführt. In Einzugsgebieten, für welche die alleinige Auswertung der vorhandenen Daten nicht ausreicht wird auf das kleinräumige Stoffbilanzmodell ArcEGMO (PFÜTZNER 2004) zurückgegriffen. Die Ergebnisse werden in regionalen Nährstoffreduzierungskonzepten dokumentiert und dienen im zweiten und dritten Bewirtschaftungszyklus bis 2027 der Umsetzung von Maßnahmen zur Verbes-

serung des Nährstoffhaushaltes der WRRL-Gewässer.

Ermittlung von Belastungsschwerpunkten für Seen

Gewässer, die mit Hilfe der Ergebnisse des biologischen Monitorings als gefährdet ausgewiesen wurden und für die kurzfristige Maßnahmen umzusetzen sind, müssen im Hinblick auf den Beginn umzusetzender Maßnahmen mit Prioritäten versehen werden. Der Schwerpunkt der Prioritätensetzung lag dabei auf den Seentypen und den seeinternen TP-Konzentrationen. Es wurden zunächst drei Prioritäten vergeben:

Priorität		Seentyp	Anzahl Seen
1	Maßnahmenplanung und -umsetzung im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015	10, 13, 14	17
2	Maßnahmenplanung im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015	11	17
3	Maßnahmenplanung im zweiten Bewirtschaftungszyklus ab 2016	12	11

Seentypen mit zweiter oder dritter Priorität werden von oberhalb liegenden Seen der

ersten Priorität beeinflusst. Maßnahmen in den „Oberliegern“ wirken dementsprechend immer auf die „Unterlieger“ und reduzieren ggf. den dortigen Aufwand an Maßnahmen. Im Ergebnis der Auswertung entstand eine Liste der Seen, in denen prioritär Maßnahmen umzusetzen sind.

Gesamtphosphor ist aus statistischer Sicht der signifikanteste Indikator für die Trophie von Seen. Gelingt es ihn zu steuern, dann ist das Erreichen eines guten Zustands in den gefährdeten Seen am wahrscheinlichsten. Grundsätzlich kann eine gewünschte Zielkonzentration des Gesamtphosphors (TP) im See erreicht werden durch eine Reduzierung der TP-Frachten aus seinem Einzugsgebiet, durch eine Veränderung des Verhältnisses von Zu- und Abfluss und durch technische Maßnahmen im See, die entweder TP-reiches Tiefenwasser abführen oder durch Belüftung des anaeroben Tiefenwassers die Fällung und Sedimentation des im Tiefenwasser gelösten TP bewirken (nur in geschichteten Seen). Zudem kann mit Hilfe von Fällmitteln die Rücklösung von Phosphor aus dem Sediment verringert werden.

Festgelegt wurden die notwendigen Maßnahmen nach Ermittlung einer Stoffbilanz für jeden gefährdeten See: Für alle 34 Seen, in denen im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 prioritär Maßnahmen geplant sind (siehe Tabelle 5-5), wurden zunächst die aus den Einzugsgebieten in die Seen eingetragenen TP-Mengen bilanziert. Verwendet wurden die Ergebnisse der MONERIS-Bilanzierung (BEHRENDT 1999) für die Belastungen aus diffusen Einträgen (Einträge der Landwirtschaft über das Grundwasser, Einträge über Regenwasserabflüsse von versiegelten Flächen, Einträge durch Erosion und Oberflächenabfluss). Die Höhe der Belastungen aus Kläranlagen, Kleinkläranlagen und Gruben wurde auf Basis der Kläranlagendaten des LUA (Stand 2005) bilanziert. Dabei wurde die Phosphoremission auf Basis der Einwohnerwerte und dem spezifischen Faktor 2,5 g TP/EW nach SCHULZ-MENNINGMANN (2008) überschlägig ermittelt.

Parallel wurde auf Basis der Umweltziele ( $P_{UWZ}$ ) jedes belasteten Sees (siehe Kapi-

tel 4.1.2.4) der kritische TP-Eintrag (kg/a) berechnet (SCHAUSER et al. 2003), der für das Erreichen dieser Umweltziele nicht überschritten werden darf.

Schließlich wurde vor dem Hintergrund der Umweltziele für jeden Einzugs Pfad (Verursacher) die notwendige Reduzierung der aktuellen P-Frachten ermittelt. Die Reduzierung erfolgte in 15 %-Schritten für alle Verursacher. Wiederholt wurde dieser Algorithmus solange, bis das TP-Umweltziel im Gewässer theoretisch erreicht ist. Alle Verursacher wurden gleich behandelt und ihre Frachten entsprechend den Anteilen an der Belastung reduziert.

Die Rücklösung aus dem Sediment ergibt sich aus der Differenz zwischen der aus dem P-Eintrag berechneten seeinternen Konzentration und der im See gemessenen. Übersteigt die gemessene Konzentration die aus dem Einzugsgebiet berechnete, so ist von einer zusätzlichen Belastung des Sees durch eine Rücklösung aus dem über lange Zeiträume sukzessive abgelagerten Sediment auszugehen. Derartige Rücklösungen sind in den Modellierungen für vier Seen festgestellt worden. Für diese Seen wäre durch ein investigatives Monitoring zu prüfen, inwieweit seeinterne Maßnahmen im Anschluss an die Reduzierung der externen Belastungen für das Erreichen der Umweltziele bis 2027 zwingend erforderlich sind. Weitere Überlegungen erfolgen in den regionalen Nährstoffreduzierungskonzepten.

#### Ermittlung von Belastungsschwerpunkten für Fließgewässer

Informationen über die Belastung der Wasserkörper wurden an Messstellen für chemisch-physikalische Parameter (Gesamtphosphor – TP, Gesamtstickstoff – TN, Chlorid und biochemischer Sauerstoffbedarf – BSB<sub>5</sub>) gewonnen. Die punktförmige Messstelleninformation wurde dafür in Güteabschnitte transformiert. An allen Abschnitten, für die keine Güteinformation zur chemischen Belastung vorlag, wurden Modellergebnisse verwendet. Als belastet galt ein Wasserkörper dann, wenn die aktuelle Nährstoffkonzentration über dem Entwicklungsziel des

**Tab. 5-5: Stoffbilanzen (Emissionen) für die prioritär mit Maßnahmen zu belegenden Seen und Reduzierungsanforderungen (Stand: 2005)**

(DEP = Deposition, EROS = Erosion, GW = Grundwasser, KA = Kläranlagen, KKA = Kleinkläranlagen, OBERFL = Oberflächenabfluss, Rücklösung = P-Rücklösung aus dem Seesediment, Urban = oberirdischer Abfluss von versiegelten Flächen)

See	Typ	P Defizit [mg/l]	Prio-rität	P-DEP [kg TP/a]	Input aktuell [kg TP/a]							Input Ziel [kg TP/a]							Rück-lösung [kg TP/a]
					KKA	KA	EROS	OBERFL	Urban	GW	Gesamt (einschl. P-DEP)	KKA	KA	EROS	OBERFL	Urban	GW	Gesamt (einschl. P-DEP)	
Beutelsee	11	0,096	2	32,1				3,2	40,1	178,0	253,4				0	79	111,1	16,0	
Felchowsee	11	0,743	2	5,4		112,6		1,4	15,6	95,7	230,7				0	30,7	36,1	60,0	
Glindower See	10	0,098	1	66,9				6,1	358,6	404,2	835,8				1,4	83,1	93,6	245,0	
Grimnitzsee	14	0,011	1	37,6	65,5	30,0		10,3	290,5	133,3	567,2	29,1	15,7		4,5	128,9	133,3	349,1	
Groß Leuthener See	11	0,008	2	79,3				10,9	35,5	229,6	355,3				9,3	30,2	195,2	314,0	
Großer See bei Fürstenwerder	10	0,061	1	17,6				2,0	47,9	106,5	305,0			131,0	2,0	47,9	106,5	305,0	
Heiliger See bei Kirchmöser	14	0,149	1	3,0		3186,0		0,5	39,3	27,9	3256,7			627,2	0,1	7,7	10,5	648,5	
Heinersdorfer See	10	0,035	1	3,9				2,6	52,5	115,4	174,4				0,6	12,1	83,4	100,0	
Hohennauer See	11	0,136	2	373,7	371,1	3550,7		110,8	2255,2	5416,4	12077,9	101,1	1138,3		30,2	614,5	2042,8	4300,6	
Klein Köriser See	10	0,011	1	329,8		101,7		23,6	188,4	294,4	937,9		86,5		17,0	136,1	250,3	819,7	
Kloßener See	11	0,013	2	2,2				0,4	5,7	29,1	37,4				0,4	4,9	24,7	32,2	
Kiesenblätter See	11	0,035	2	11,9	19,1			7,2	31,0	324,3	393,5	11,7			4,4	19,0	199,2	246,2	
Kramnitzsee	11	0,104	2	55,3				2,6	338,2	82,9	493,5			1,7	0,3	40,9	50,9	149,1	
Mahlgastsee	13	0,019	1	7,6				0,8	9,5	42,4	60,3				0,4	5,0	26	39,0	
Moderitzsee	11	0,024	2	21,9				2,2	27,3	121,3	172,7				0,3	3,3	63,3	88,8	
Plessower See	13	0,022	1	38,7				3,5	207,4	233,7	483,3				1,6	92,0	103,7	236,0	
Potzlowsee	14	0,019	1	16,2				120,3	1,8	44,0	97,9	280,2			62,8	0,9	23,0	154,0	
Prüßnicksee, Kl.	13	0,034	1	5,1				50,6	0,7	6,1	94,9				16,2	0,3	2,3	40,8	
Rangsdorfer See	11	0,009	2	94,7	5,4			17,1	602,0	386,7	1105,9	5,4			17,1	602,0	386,7	1105,9	
Schaplowsee	11	0,122	2	29,4				30,3	2,8	21,1	139,7				0,1	0,1	21,1	50,7	
Schweriner See	11	0,062	2	97,1	140,4			100,1	9,1	69,8	601,5	73,3			52,2	5,6	42,8	384,6	
Senwester See	11	0,011	2	51,6	4,5			95,5	1,7	13,8	239,4	3,3			69,0	1,5	11,7	198,5	
Stethener See	11	0,047	2	4,8					3,6	171,4	255,8				1,9	89,5	46,7	142,9	
Teupitzer See	11	0,030	2	149,1		33,0			10,6	85,2	133,1				0	0	133,1	282,2	
Trebowsee	11	0,090	2	18,1		71,0			1,8	22,7	214,3				0	0	100,7	118,8	
Vielitzsee	11	0,047	2	55,4	15,4				6,2	67,8	366,5	511,3	6,8		2,7	30,1	162,6	257,6	
Wandlitzer See	13	0,038	1	12,5	115,8				3,4	96,9	44,5	273,1	16,5		0,6	16,2	44,5	90,3	
Warthensee	13	0,023	1	30,0		22,0			4,4	10,0	60,0	299,6		7,1	55,5	6,0	157,2		
Werbellinsee	13	0,019	1	78,9	7,3				21,5	609,3	279,6	996,6	0,9		2,6	73,7	279,6	435,7	
Wolziger See	10	0,053	1	1231,4	221,4	565,5		116,4	902,2	2362,2	6667,9	83,5	250,9		43,9	340,3	1048,1	3476,6	
Wublitz	11	0,160	2	24,5					2,2	131,5	148,2	306,4			0,7	42,1	55,9	123,2	
Wünsdorfer See	10	0,106	1	52,0					9,5	156,1	397,4	738,0			2,6	42,5	108,3	238,9	
Zachliner See	13	0,013	1	52,6	55,6				2,8	18,5	49,7	179,2	2,5		33,5	0,2	1,0	49,7	106,0
Ziestsee	13	0,042	1	4,5					0,5	8,5	5,8	19,3			0,1	2,3	5,8	12,7	0,5

Wasserkörper lag (siehe Kapitel 4.1.4.4). Aus den im Stoffbilanzmodell MONERIS berechneten Eintragspfaden (Erosion, diffuser Eintrag mit dem Grundwasser, Regenablauf von versiegelten Flächen, Oberflächenabfluss) und den Daten der Siedlungswasserwirtschaft (Kläranlagen, Kleinkläranlagen, Gruben) wurde der Anteil des jeweiligen Pfades an der Gesamtbelastung ermittelt. Es wurde dabei von einer 15 %igen Retention von TP und einer 35 %igen Retention von TN in den Fließgewässern ausgegangen, die aus der landesweiten MONERIS-Bilanz und den Abweichungen zu Messwerten ermittelt wurde.

Nach Auswertung der oben geschilderten methodischen Vorgehensweise ist der überwiegende Teil der Fließgewässer durch erhöhte Nährstoffkonzentrationen belastet. Insbesondere die TP-Belastung der Fließgewässer ist landesweit von nennenswerter Bedeutung. Auch weisen ca. 50 % der Fließgewässer eine so hohe Stickstoffkonzentration auf, dass die Richtlinienziele nicht erreicht werden können.

Aufgrund der sehr großen Zahl belasteter Fließgewässer erwies es sich für die Maßnahmenumsetzung als notwendig, die auf Basis der Monitoringergebnisse als gefährdet ausgewiesenen Fließgewässer in drei Prioritäten zu unterteilen (siehe Abbildung 5-12). Diese werden den drei bis 2027 reichenden Bewirtschaftungszyklen der WRRL zugeordnet. Die höchste Priorität umfasst alle natürlichen Fließgewässertypen mit kleinem Einzugsgebiet (kleiner als 100 km<sup>2</sup>), die zweite Priorität künstlich und erheblich veränderte Fließgewässer mit kleinem Einzugsgebiet, und zur dritten Priorität gehören alle Wasserkörper mit großem Einzugsgebiet (ab 100 km<sup>2</sup>).

Nach Auswertung der Ergebnisse aus dem Monitoring und der Modellbetrachtungen mit dem Stoffbilanzmodell MONERIS sind erhebliche Fließstreckenanteile in Brandenburg durch Stickstoff- und Phosphoreinträge belastet. Ausgehend von den stickstoffbelasteten Fließgewässer-Wasserkörpern und ihrer Einzugsgebiete wurde eine Gebietskulisse für landwirtschaftliche Maßnahmen ausgewiesen (siehe Kapitel 5.2.2.2).

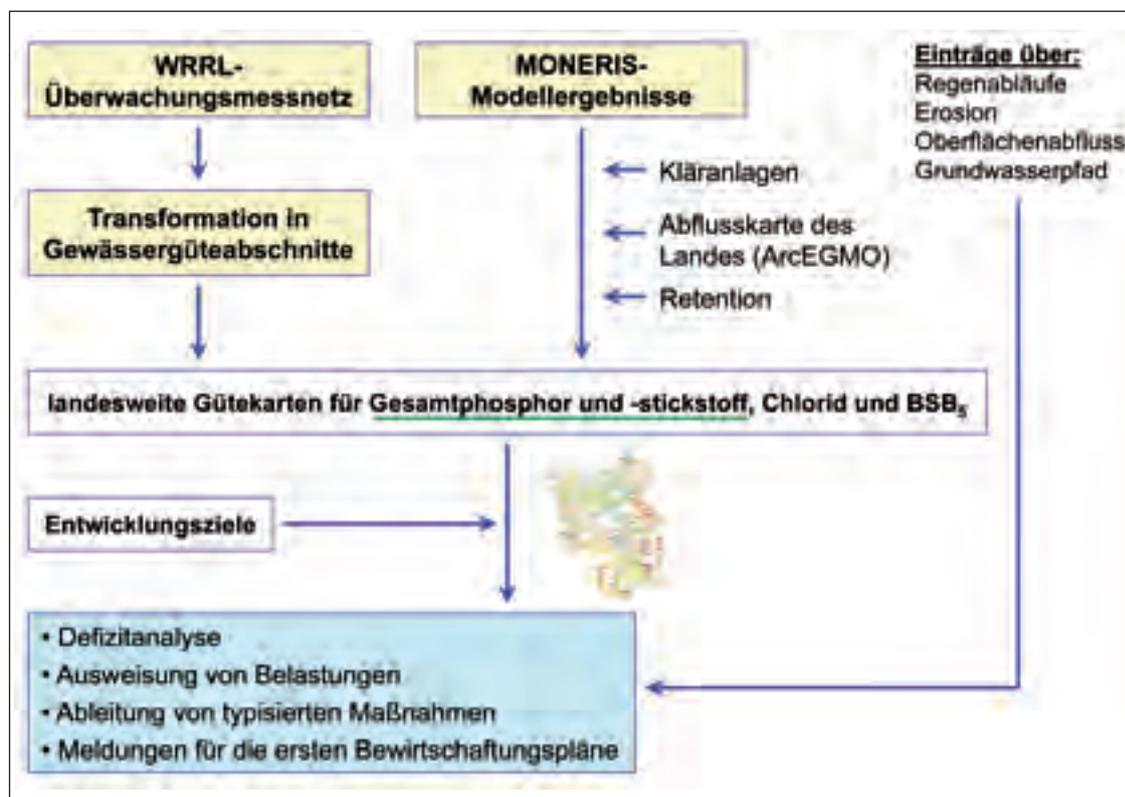


Abb. 5-11: Ableitung von nährstoffbedingt gefährdeten Fließgewässer-Wasserkörpern

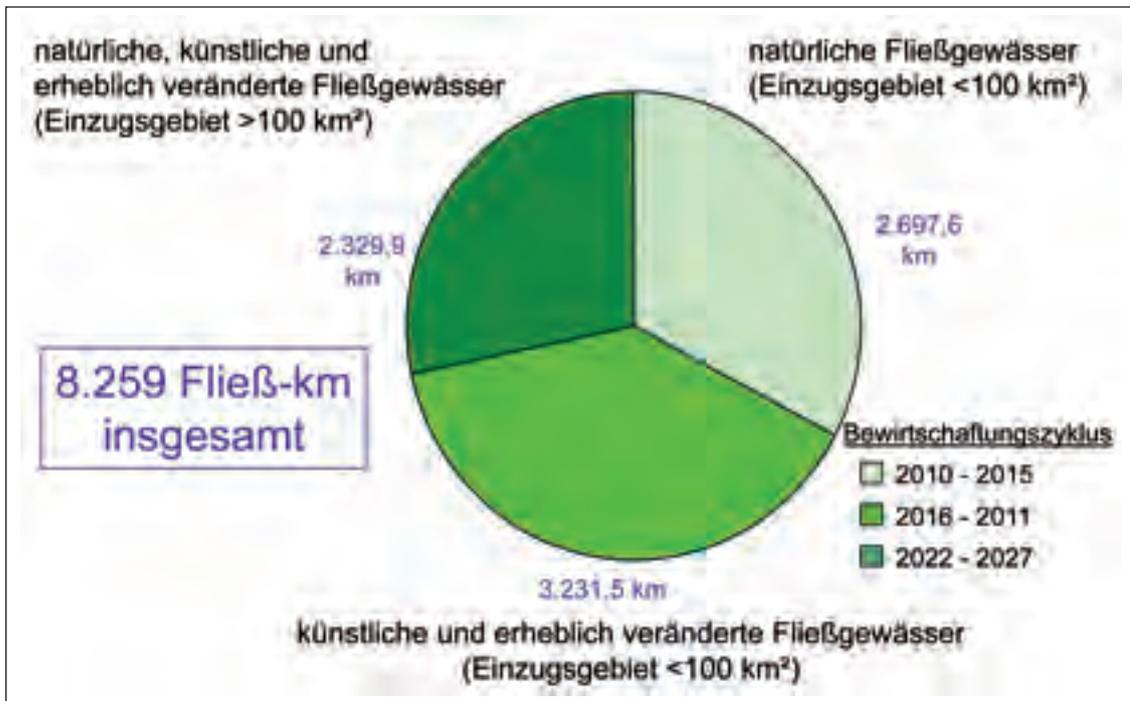


Abb. 5-12: Priorisierung der gefährdeten Wasserkörper für die Maßnahmenplanung in den drei Bewirtschaftungszyklen mit jeweiliger Summe der Fließstrecken

Die Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffemissionen aus der Ableitung von Kommunalabwässern und von Niederschlagswasser werden im nachfolgenden Kapitel 5.2.2.1 beschrieben.

#### 5.2.2.1 Abwasser und Regenwasser

Mittels des Nährstoffbilanzierungsmodells MONERIS wurden die Verursacheranteile der Nährstoffbelastung, wie im vorangehenden Kapitel beschrieben, auch für den Eintragspfad Kommunalabwasser und Niederschlagswasser für jeden einzelnen Wasserkörper ausgewiesen. Aufgrund des erheblichen Anteils nährstoffbelasteter Fließgewässer und Seen in Brandenburg wurde für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 festgelegt, mit Maßnahmen insbesondere in Einzugsgebieten von natürlichen Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet kleiner als 100 km<sup>2</sup> und von Seen der Typen 10, 13 und 14 (Seen mit kleinem Einzugsgebiet und langen Verweilzeiten) zu beginnen. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wirkt in erster Linie auf die regionalen Bewirtschaftungsziele hin, wird sich in der Gesamtbilanzierung aber auch auf das Erreichen der überregionalen Ziele förderlich auswirken.

Seit Inkrafttreten der Europäischen Kommunalabwasserrichtlinie 1991 wurden zur Verbesserung der kommunalen Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg erhebliche Investitionen getätigt. Die Maßnahmen zur Nährstoffreduzierung konzentrierten sich dabei in den zurückliegenden Jahren insbesondere auf Kläranlagen mit mehr als 10.000 Einwohnerwerten (siehe Kapitel 2.4.2.2). Die Wirkung in den großen Fließgewässern im Land ist positiv und anhand des Monitorings gut erkennbar. Jedoch ist die nötige Nährstoff-Zielkonzentration für den guten ökologischen Zustand in vielen Gewässerabschnitten und Seen noch nicht erreicht.

2009/10 wurden mehr als 100 Kläranlagen begutachtet, deren Anteil an der Gewässerbelastung als erheblich eingeschätzt wurde (d. h. ihr Anteil an der Nährstoffbilanz im jeweiligen Einzugsgebiet beträgt mehr als 15 %). Die Gutachten weisen die Optimierungsmöglichkeiten zur Reduzierung von Nährstoffemissionen sowie die hierfür erforderlichen Kosten (absolut sowie spezifisch) aus. Hiermit liegt nunmehr für den Verursacherbereich Kommunalabwasser eine ein-

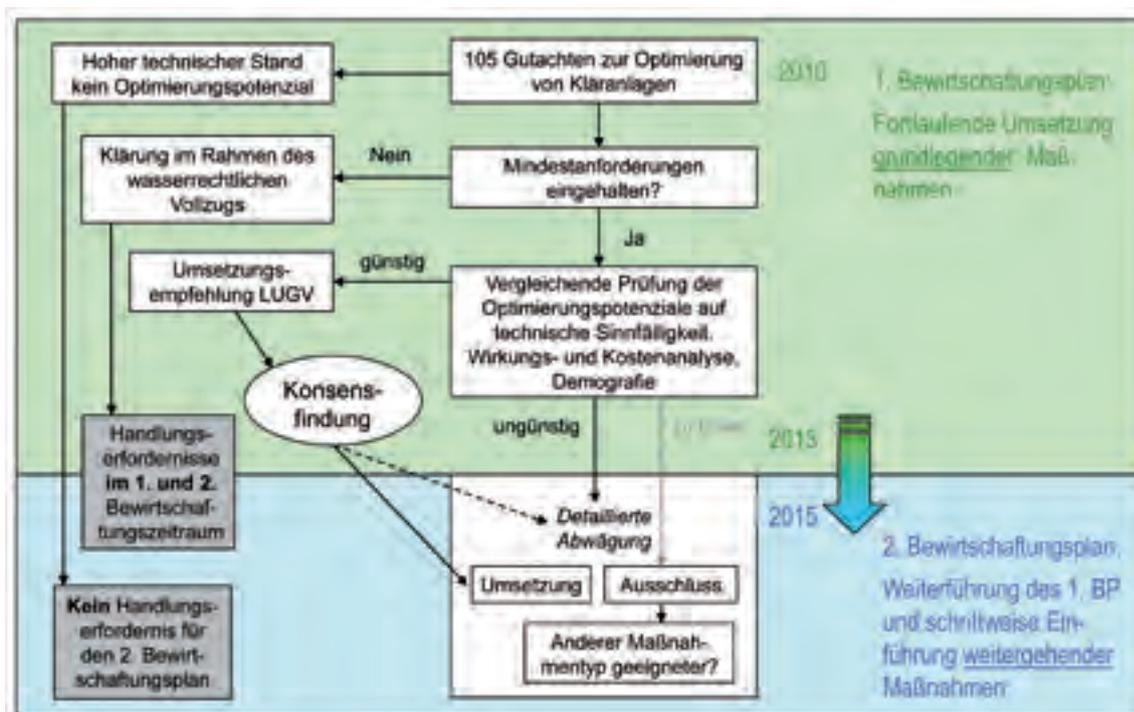


Abb. 5-13: Vorgehensweise bezüglich Kläranlagen zur Ableitung von Maßnahmen, um die WRRL-Ziele zu erreichen

heitliche und umfassende Basis zur Ausweisung der kostengünstigsten Maßnahmenkombination vor.

Ein Teil der diffus belasteten Grundwasserkörper (GWK) verfügt über einen flächenmäßig bedeutsamen Anteil an Siedlungsflächen. Für diese GWK stellen die urbanen Flächen eine mögliche Eintragsquelle für diffuse Stoffeinträge dar. Dabei ist der Kenntnisstand zu den siedlungsbedingten diffusen Grundwasserbelastungen sehr gering. So werden die jährlich durchgeführten Kanalsanierungsvorhaben mit den GWK im schlechten Zustand abgeglichen. In ländlich geprägten Räumen kann in den Siedlungsbereichen die dezentrale Abwasserentsorgung eine zusätzliche Belastungsquelle sein. Dafür wurden Gemeinden mit einem hohen Anteil an Kleinkläranlagen und Gruben ermittelt. Insgesamt nimmt der Anteil dieser zwei Abwasserentsorgungsformen auch in den ländlich geprägten Räumen stetig ab. Um die Notwendigkeit von weiteren Maßnahmen zur Reduzierung siedlungsbedingter Belastungen abschätzen zu können, müssen erst die Ergebnisse des investigativen Monitorings ausgewertet werden.

#### *Minderung von Nährstoffemissionen aus der Niederschlagswasserableitung*

Die Siedlungsentwässerung erfolgt im Land Brandenburg überwiegend im Trennsystem. Mischsysteme werden in nennenswertem Umfang nur noch in den großen Städten sowie den historisch gewachsenen Altstadtbereichen vorgefunden. Der Anteil der im Mischsystem entwässerten Siedlungsgebiete nimmt stetig ab. Das Anforderungsniveau gemäß Arbeitsblatt ATV-A 128 hinsichtlich der Mischwasserabschläge wird praktisch flächendeckend eingehalten oder sogar überboten, so dass sich hieraus keine vorrangigen Handlungsanfordernisse ableiten.

Die Nährstoffeinträge aus der Regenwasserkanalisation des Trennsystems lassen sich auf Grund der örtlich stark differenzierten Kanalisationsstrukturen und Erschließungsgrade im Rahmen des Nährstoffbilanzmodells MONERIS nur eingeschränkt abbilden. Deshalb sind die Ergebnisse der Bilanzierungen nicht für die unmittelbare Ableitung von Maßnahmen geeignet. Außerdem wird davon ausgegangen, dass wegen des erheblichen Eingriffs in das bestehende Entwässerungssystem die Kosteneffizienz von Maßnah-

men zur Regenwasserbehandlung häufig ungünstig ist. Deshalb werden Maßnahmen im Bereich der Regenwasserbehandlung grundsätzlich nach immissionsorientierten Bewertungsverfahren abzuwägen sein. Hierfür werden die Verfahren dahingehend verbessert, dass die Spezifika der brandenburgischen Gewässer (z. B. das Retentionsvermögen von Entwässerungsgräben) stärkere Berücksichtigung erfahren.

Auf kommunaler Ebene bedarf die Entwicklung von Maßnahmen einer Datenverdichtung. Ansätze hierfür ergeben sich immer dann, wenn die betroffenen Gemeinden aktuell ihre kommunalen Planwerke (Generalentwässerungspläne, Abwasserbeseitigungskonzepte, Regenwasserkonzepte, Sanierungspläne für die Regenentwässerung) überarbeiten. In Pilotvorhaben soll geprüft werden, inwieweit im Rahmen der kommunalen Konzepte verstärkt auch eine weitergehende Minderung der Nährstoffemissionen Berücksichtigung finden kann. Letztlich soll zukünftig auch durch zentrale Instrumente darauf hingewirkt werden, dass im Bereich der entwässerungstechnisch neu zu erschließenden Gebiete vorrangig dezentrale Lösungen zum Einsatz kommen. Hierfür werden besonders auch die Anregungen aus dem „Konzept für bundeseinheitliche Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung“ (UBA 2009) herangezogen.

#### 5.2.2.2 Landwirtschaft

Für die Reduzierung von landwirtschaftlichen diffusen Nährstoffeinträgen innerhalb des ersten Bewirtschaftungszyklus bildet die konsequente flächendeckende Umsetzung von grundlegenden Maßnahmen der „guten fachlichen Praxis“ eine entscheidende Grundlage. Dazu zählen u. a. die Einhaltung der Nitratrichtlinie und die Umsetzung der Düngeverordnung.

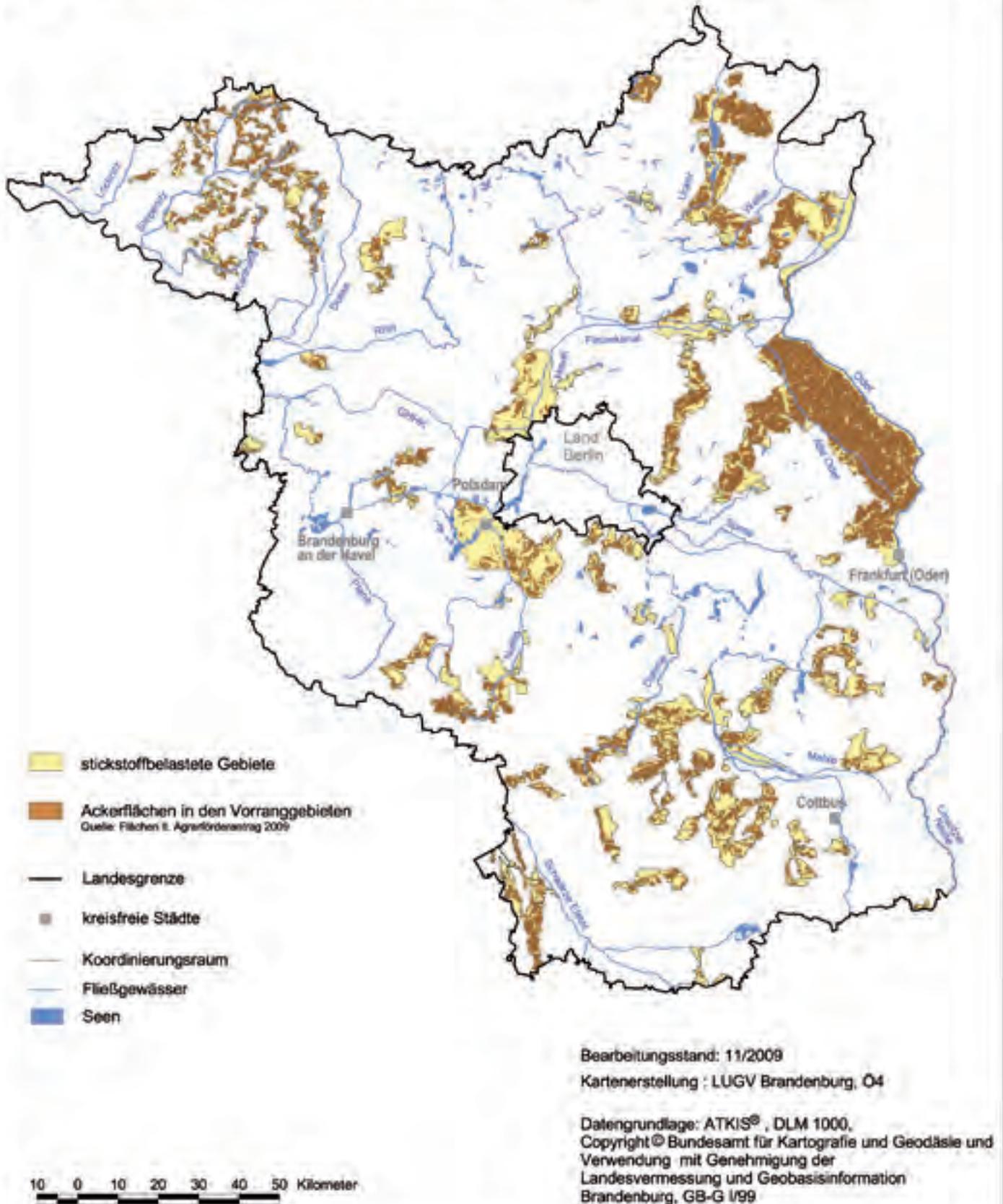
Mit diesen Maßnahmen allein können aber die Umweltziele nach WRRL nicht erreicht werden, so dass zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen so genannte ergänzende Maßnahmen umzusetzen sind (siehe auch Kapitel 5.3.1 und 5.3.2). Im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 sollen dabei hauptsächlich freiwillige Maßnahmen durchgeführt werden. Der Schwerpunkt innerhalb

der landwirtschaftlichen Maßnahmen liegt in der Anwendung von so genannten Agrarumweltmaßnahmen. Zu diesen gehören u. a. die extensive Grünlandnutzung und der ökologische Landbau, die zu einer Reduzierung von diffusen Nährstoffeinträgen beitragen können. 2010 wurden weitere Maßnahmen in den Förderkatalog aufgenommen. Dies betrifft zum einen die Winterbegrünung, die den Zwischenfruchtanbau beinhaltet. Durch die Anwendung dieser Maßnahme können erosionsbedingte Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer und auswaschungsbedingte Nährstoffeinträge in das Grundwasser reduziert werden. Als zweite neue Agrarumweltmaßnahme ist ab 2010 der Komplex „Freiwillige Gewässerschutzleistungen“ zur Reduzierung des Nährstoffsaldos auf 20 bzw. 30 kg N/ha eingeführt worden. Dabei wird der Zielsaldo in Abhängigkeit des betrieblichen Ausgangssaldos festgelegt. Landwirtschaftliche Betriebe mit einem Ausgangssaldo größer 45 kg N/ha müssen diesen auf den Antragsflächen auf 30 kg N/ha reduzieren, bei einem Ausgangssaldo zwischen 30 und 45 kg N/ha ist auf 20 kg N/ha zu reduzieren. Landwirte mit einem betrieblichen Ausgangssaldo kleiner als 30 kg N/ha dürfen diese KULAP-Maßnahme nicht beantragen, um so Mitnahmeeffekte zu verringern. Durch diese Maßnahme sollen die Landwirte den Einsatz von Düngemitteln so optimieren, dass durch eine verringerte Stickstoffausbringung auswaschungsbedingte Nährstoffeinträge eingeschränkt werden.

Grundvoraussetzung für einen nennenswerten Beitrag der aufgeführten Agrarumweltmaßnahmen zur Reduzierung der diffusen Nährstoffeinträge ist ihre großflächige Anwendung in den ausgewiesenen Gebietskategorien (siehe Karte 5-3).

Um die Akzeptanz für die Agrarumweltmaßnahmen, die mit einem finanziellen Ausgleich verbunden sind, weiter zu erhöhen, soll in den nächsten Jahren eine WRRL-relevante Fachberatung aufgebaut werden. Dafür wird in einem ersten Schritt ein Konzept zum Aufbau und zur Umsetzung einer Fachberatung unter Berücksichtigung der finanziellen und organisatorischen Voraussetzungen Brandenburgs entwickelt. Dieses Konzept soll anschließend landesweit umgesetzt werden.

### 5-3 Vorranggebiete für landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung von Stickstoffbelastungen



Jede Agrarumweltmaßnahme hat ihre spezifischen Vor- und Nachteile, die genauer zu ermitteln sind. Ein wesentlicher Aspekt für eine effiziente Umsetzung der WRRL ist die Frage, mit welchen Kosten welche Wirkung für die Gewässerkörper erreicht werden kann. Insbesondere der Kostenvergleich mit der Leistungsverbesserung von Kläranlagen, aber auch die Fragestellung, welche Gesamtkosten von freiwilligen Maßnahmen zu erwarten sind, führten zu der Überlegung, wie man methodisch zu einer sicheren Einschätzung von Kosten und Wirksamkeit gelangen kann. In einem mehrjährigen Projekt sollen mögliche methodische Wege aufgezeigt und angewendet werden, um zu einer wissenschaftlich fundierten, praktisch umsetzbaren und ökonomisch vertretbaren Vorgehensweise zu gelangen, bei der Kosten und Wirksamkeiten ausgewählter Agrarumweltmaßnahmen gegenüberstehen. In einem zweiten Schritt sollen dann maßnahmenspezifisch konkrete Kennwerte für die Kosten-Wirksamkeit von Agrarumweltmaßnahmen berechnet werden. Diese bilden eine entscheidende Grundlage für die Ableitung von kosteneffizienten Maßnahmenkombinationen.

### 5.2.3 Schadstoffe

#### 5.2.3.1 Schadstoffbelastungen der Fließgewässer

Zur Überwachung des Zustands der Gewässer nach WRRL wurde in Brandenburg erstmals 2002 das „Programm des Landes Brandenburg zur Vermeidung und Verminderung der Gewässerverschmutzung durch gefährliche Stoffe (PVVGgS)“ aufgestellt und 2008 fortgeschrieben (LUA 2008). Ziel dieses Programms ist die Gewährleistung und Überwachung einer stoffbezogenen Gewässergüte, die mindestens den in der Brandenburger Verordnung zur Umsetzung der WRRL (Gewässereinstufungsverordnung – BbgGewEV) festgesetzten Umweltqualitätsnormen entspricht.

Bestandteil des PVVGgS sind solche Schadstoffe aus Anhang 4 Punkt 2 der BbgGewEV, welche in die ökologische Bewertung nach WRRL eingehen, und diejenigen Schadstoff-

fe aus Anhang 5 BbgGewEV sowie die prioritären und anderen Schadstoffe aus der Richtlinie 2008/105/EG, die in die chemische Bewertung eingehen.

Ein weiterer Überwachungsschwerpunkt an bestimmten Gewässern zielt auf den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln, die in der BbgGewEV nicht genannt sind und die somit bisher keine Umweltqualitätsnormen haben. Die Auswertung beinhaltet eine Relevanzüberprüfung für Brandenburger Gewässer. Die Auswahl dieser PSM basiert auf Daten, die den Vertrieb von PSM in Brandenburg erfassen. Eine Aktualisierung dieses Datenbestandes ist in regelmäßigen Zeitabständen vorgesehen. Bis 2011 wurden in diesem Rahmen in ausgewählten Gewässern die Relevanz von folgenden Stoffen geprüft: AMPA, Bifenox, Bromoxynil, Diflufenican, Ethepon, Fluroxypur, Glyphosat, Metamitron, Pendi-methalin, Pirimicarb.

Die Abbildung 5-14 zeigt die Gewässer in Brandenburg, die 2006/07 aufgrund von Schadstoffen die damaligen Umweltqualitätsnormen nicht eingehalten haben.

Für einige Stoffe gibt es seit Juli 2011 in der neuen Bundesverordnung (OGewV) Umweltqualitätsnormen, die teilweise neu oder verändert sind. Die Untersuchungen können jetzt zielgerichteter durchgeführt werden.

Die Ableitung von Maßnahmen gegenüber Schadstoffen in Oberflächengewässern ist darauf gerichtet, sowohl die überregionalen Bewirtschaftungsziele hinsichtlich der Schadstoffeinträge in die Elbe zu erfüllen als auch weiterhin alle Schadstoffe zu behandeln, bei denen die Brandenburger Qualitätsziele nicht eingehalten werden.

Mit einem investigativen Monitoring sollen die Ursachen ermittelt werden.

Soweit erforderlich, erfolgt die Ursachenermittlung von Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen in grenzüberschreitenden Gewässern als länderübergreifende Maßnahme, z. B. für die Havel gemeinsam mit dem Land Berlin und hinsichtlich der Oder gemeinsam mit der Republik Polen.

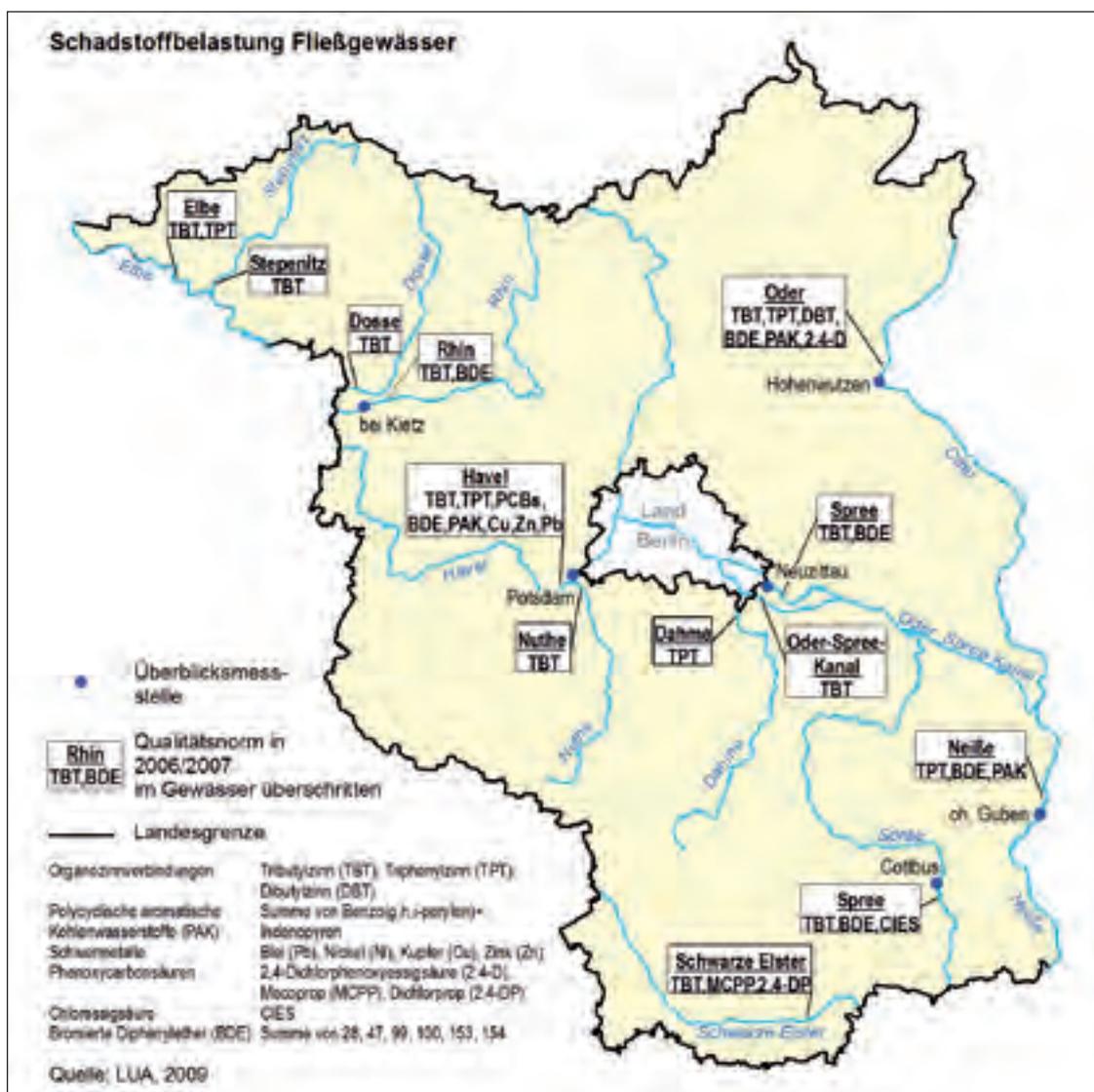


Abb. 5-14: Fließgewässer, die 2006/07 die damals geltenden Umweltqualitätsnormen für Schadstoffe nicht eingehalten haben

### 5.2.3.2 Schadstoffbelastungen des Grundwassers

Zur Erreichung der Umweltziele bei punktuellen Schadstoffquellen sind bundesweit die geltenden Anforderungen aus dem Bundes-Bodenschutzgesetz und der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung maßgebend. Die entsprechend dem Bodenschutzgesetz durchzuführenden Sanierungs- und Schutzmaßnahmen tragen generell zur Verbesserung des chemischen Zustands in den Grundwasserkörpern bei. Im Grundwas-

serkörper Eisenhüttenstadt stehen insbesondere Maßnahmen zur Reduzierung punktueller Schadstoffeinträge aus Altlasten und Altablagerungen wie Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen im Vordergrund. Weiterhin sind hier auch die Untersuchungen zur Gefahrenermittlung zu benennen. Die Ergebnisse des operativen Monitorings ab 2008 und ein investigatives Monitoring werden zu einem entscheidenden Informationsgewinn hinsichtlich der Überprüfung des chemischen Zustands im GWK Eisenhüttenstadt führen.

### 5.2.4 Wasserentnahme und Überleitung von Wasser

Die Strategie für den künftigen Umgang mit Wasserentnahmen im Land Brandenburg ist im Folgenden dargestellt:

#### Strategie für Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern bis 2015

- Festsetzung ökologischer Mindestabflüsse für alle Fließgewässer mit mehr als 100 km<sup>2</sup> Einzugsgebiet;
- Aufbau des Wasserbuches und Aufnahme alter Rechte und Befugnisse gemäß WHG § 21;
- Überprüfung und Aktualisierung vorhandener Wasserbilanzen sowie Einbeziehung von bisher nicht bilanzierten Wassereinzugsgebieten, insbesondere in stark genutzten Fließgewässer-Wasserkörpern mit geringer Abflusspende;
- Gewährleistung der ökologisch erforderlichen Mindestwasserabflüsse in Fließgewässer-Wasserkörpern unterhalb von Wasserentnahmestellen bzw. an Aufstaubauwerken (z. B. Talsperren, Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecken);
- Überprüfung und erforderlichenfalls Anpassungen von Erlaubnissen für Wasserentnahmen (z. B. Industrie, Gewerbe, Land- und Fischereiwirtschaft) vor allem in Fließgewässer-Wasserkörpern mit Einzugsgebieten, die durch geringe Abflusspenden charakterisiert sind.

#### Strategie für Wasserentnahmen aus dem Grundwasser bis 2015

- Grundwasserentnahmen sollen nur in einem Umfang erfolgen, dass eine möglichst positive, jedoch mindestens ausgeglichene Bilanz von Grundwasserneubildung und Grundwasserentnahmen in jedem Grundwasserkörper gewährleistet wird.
- Die notwendigen Sumpfungsmaßnahmen zur Braunkohleförderung sind zur Schonung des Wasserhaushalts örtlich und zeitlich so zu betreiben, dass für das festgelegte Absenkungsziel nur das geringstmögliche Vorratsvolumen an Grundwasser entfernt wird, wie es die Sicherheit der aktiven Tagebaue erfordert. Das gehobene Sumpfungswasser ist vorrangig
  - als Ersatzwasser für die Sicherstellung der bergbaulich beeinflussten öffentlichen Wasserversorgung,
  - als Ökowasser zum Zwecke der wasserwirtschaftlichen Stützung von Feuchtgebieten und von Oberflächengewässern sowie
  - als Brauchwasser z. B. für die Kraftwerksversorgung mit dem Ziel einer Mehrfachnutzung des einmal gehobenen Grundwassers und damit der Minimierung weiterer bzw. zusätzlicher Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern oder dem Grundwasser zu verwenden.
 Die jeweils hierfür erforderliche Qualität muss ggf. durch Aufbereitung gewährleistet werden.

- Der Auftrag aus dem Koalitionsvertrag der Landesregierung, die Erhebung des Wassernutzungsentgeltes für die „Freimachung und Freihaltung von Lagerstätten, Erdgasspeichern sowie Wasserhaltung von Tagebaulöchern“ zu prüfen, ist umzusetzen und die aus dem Jahr 1994 stammende Privilegierung für Bergbaubetriebe zur entgeltfreien Wasserentnahme sollte schrittweise abgebaut werden.

Viele der Probleme, die in Brandenburg aus der Entnahme oder der Überleitung von Wasser resultieren, wie z. B. in den Braunkohlenbergbaugebieten, können nur mittels eines länderübergreifenden Wassermengenmanagements gelöst werden (*siehe Kapitel 5.1.4*).

### 5.2.5 Bergbau

Der Schwerpunkt der Brandenburger WRRL-Maßnahmen im Lausitzer Braunkohlenrevier liegt im Bereich des Sanierungsbergbaus. Hauptziel der Sanierungsmaßnahmen ist dabei die Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitestgehend selbstregulierenden Wasserhaushalts nach Wassermenge und -beschaffenheit. Dabei ist neben dem Ausgleich des Grundwasserdefizits (Grundwasserwiederanstieg bis zum stationären Endzustand) als Voraussetzung für die Reaktivierung des natürlichen Abflussbildungsprozesses die Erreichung und dauerhafte Gewährleistung entsprechender Wasserbeschaffenheitsparameter als wichtiges Ziel anzusehen.

Die Tagebaurestlochseen sind bedeutende neue wasserwirtschaftliche Elemente in der Bergbaufolgelandschaft. Ihre Gestaltung folgt einer integralen Vorgehensweise, in die auch das zu renaturierende Vorflut- und Grundwasserströmungsregime einbezogen wird.

Für die Sanierung der im Land Brandenburg durch den Braunkohlentagebau veränderten bzw. beeinträchtigten Flächen und Gewässer kommen folgende Maßnahmen in Betracht, die in wesentlichen Teilen schon in der Umsetzung begriffen sind:

#### Administrative Maßnahmen

- Aufstellung von Braunkohlen- und Sanierungsplänen sowie bergrechtlicher Betriebspläne,

- Durchführung berg- und wasserrechtlicher Genehmigungsverfahren.

#### Wasserwirtschaftliche Maßnahmen

- Errichtung und Betrieb von Grubenwasserreinigungsanlagen,
- Sicherung von Wassereinleitungen zur Gewährleistung von Mindestabflüssen in Fließgewässerabschnitten,
- Flutung von Tagebauseen (Fremdflutung) zur Beeinflussung des Grundwasserwiederanstiegs und zur Steuerung einer positiven Wasserbeschaffenheitsentwicklung in den Seen,
- Gestaltung nachbergbaulicher Gewässersysteme bei Integration der entstehenden Tagebauseen in das Oberflächengewässersystem (Bau von Zu-, Über- und Ableitern),
- Renaturierung von Fließgewässern, die in Folge der Grundwasserabsenkung versiegt waren oder für die Grubenwasserableitung ausgebaut wurden (Anpassung der Gewässerprofile an die künftige Wasserführung),
- Sicherung der Wasserbeschaffenheit der Tagebauseen und Einhaltung der Ausleitbedingungen (Konditionierung der Restseezu- und -abläufe, chemische Inlake-Verfahren),
- Behandlung von Böschungen und Kippen der späteren Tagebauseen.

#### Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben

(Vorhaben, die über die anerkannten Regeln der Technik hinaus weisen und nur länderübergreifend/überregional realisiert werden können)

- Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers und der Tagebauseen durch biochemische Prozesse, z. B. durch Einbringen von organischen Quellen,
- Verfahren zur gezielten Sulfatreduktion bergbaubeeinflusster Wässer.

Bezüglich der Bergbauproblematik muss in Vorbereitung auf die Ende 2014 vorzulegenden Entwürfe der aktualisierten Bewirtschaftungspläne noch eine Reihe offener Fragen geklärt werden. Dazu gehören u. a.

- Definition der „weniger strengen Umweltziele“ für die durch den Braunkohlentage-

bau chemisch und mengenmäßig belasteten Grundwasserkörper,

- Definition der Bewirtschaftungsziele für die Tagebaurestseen unter Beachtung der ökologischen Anforderungen, der Nutzungsziele und der Realisierbarkeit,
- Ableitung des ökologischen Potenzials von Tagebauseen,
- Definition von Zielwerten bzgl. Sulfatkonzentrationen in Fließgewässern im Hinblick auf ökologische Zielstellungen und nutzungsbedingte Anforderungen (*siehe auch Kapitel 4.1.4.4*),
- Regelungen zur Übernahme von Tagebaurestseen in Eigentum des Landes bzw. Dritter einschließlich der wasserrechtlichen Verpflichtungen (Nachsorge, Gewässerunterhaltung),
- Weiterentwicklung einzelner Sanierungsverfahren bis zur Praxisreife.

#### 5.2.6 Klimawandel

Die Landesregierung Brandenburgs sieht in der Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels einen wichtigen Handlungsschwerpunkt ihrer Politik. Bereits 2007 legte sie einen Bericht über den Stand und die Entwicklung eines Integrierten Klimaschutzmanagements für das Land Brandenburg vor (MLUV 2007). Im Bereich Klimawandel wird dabei besonderes Augenmerk auf

- Maßnahmen zur Begrenzung und Verringerung des Klimawandels (z. B. durch Verringerung der Treibhausgas-Emissionen),
- das Erkennen, Quantifizieren und Bewerten des Klimawandels und
- das Identifizieren des Handlungsbedarfs, der Handlungsmöglichkeiten und geeigneter Instrumente zur gebotenen Anpassung an den Klimawandel und seine Folgen

gelegt.

Zur Steuerung wurde innerhalb der Landesregierung eine interministerielle Arbeitsgruppe aufgebaut, die sich mit der Entwicklung des Klimawandels und der Anpassung an seine Folgen befasst (IMAG „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“). Aktuelle Arbeitsgrundlage ist der „Maßnahmenkatalog

zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ (MLUV 2008b), über dessen Umsetzung dem Landtag in 2011 berichtet wird. Eine zweite interministerielle Arbeitsgruppe widmet sich der Energie- und Klimaschutzstrategie.

Klimamodellrechnungen werden zunächst grobmaschig für das vernetzte Gesamtsystem Erde erstellt und dann mit Hilfe von Regionalisierungsmodellen auf kleinere Flächen heruntergebrochen. Für die Region Berlin /Brandenburg zeigen Modellrechnungen, dass in den kommenden Jahrzehnten mit einem weiteren Anstieg der Durchschnittstemperaturen und mit einer Verschiebung des Niederschlagsdargebots zu rechnen ist (siehe Kapitel 5.2.6.1). Markant ist in den Klimamodellen die deutliche Abnahme der Sommer- und die Zunahme der Winterniederschläge und die Zunahme von Extremen (Starkniederschläge und Trockenphasen). Diese Entwicklung kann zu einer Verschärfung der Wasserhaushaltssituation im Oberflächenwasser führen. Niederschlagsbedingte Veränderungen im Abflussregime der Fließgewässer sind nicht unmittelbar beeinflussbar, können aber mittel- und langfristige zumindest ansatzweise mit Maßnahmen zur Beeinflussung des Landschaftswasserhaushaltes gesteuert werden. Dazu gehören u. a. eine koordinierte Stau- und Speicherbewirtschaftung, eine verbesserte Infiltration von Niederschlagswasser, die Wiedervernässung von Feuchtgebieten und der Umbau von reinen Nadelwaldbeständen zu stabileren, standortgerechten und naturnahen Mischwäldern mit Kiefernanteilen. Die Verbesserung der Retention von Hochwasserabflüssen in den Auen kann sowohl hinsichtlich Niedrigwasser als auch hinsichtlich Hochwasser in positiver Richtung wirken. Hier setzen u. a. das „Landesprogramm zur Stabilisierung und Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts“ und das Brandenburger Moorschutzprogramm an (siehe Kapitel 5.2.6.2). Diese beiden Programme sind unter anderem Teil des Konzeptes des bereits erwähnten landespolitischen Maßnahmenkatalogs (MLUV 2008b).

Bezüglich der Grundwasservorräte und der von ihnen abhängigen Trinkwasserversor-

gung wird im Bericht „Integriertes Klimaschutzmanagement“ (MLUV 2007) an den Landtag Brandenburg davon ausgegangen, dass ein Einfluss des Klimawandels bisher nicht nachweisbar ist, aber perspektivisch erwartet werden kann. Um negative Auswirkungen zu mindern, können Maßnahmen zur Erhöhung der Grundwasserneubildung einen wichtigen Beitrag leisten (siehe auch „Wasserversorgungsplan 2009 für das Land Brandenburg“, MUGV 2009b).

Die Liste der Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel lässt sich derzeit noch nicht abschließen. So wird im Bericht der Landesregierung u. a. betont, dass auch weiterhin noch erheblicher Forschungsbedarf besteht. So wäre z. B. eine bessere Kopplung der Klimamodelle mit den Wasserhaushaltsmodellen nötig. Auch bei einer Verzahnung der Grundwasser- mit den Oberflächengewässern können noch weitere Verbesserungen erreicht werden. Gemeinsam ist allen Modellierungen, dass sie auch auf die Vergangenheit angewandt werden und dann anhand von Messdaten verifiziert werden können. Darum müssen auch zukünftig die Landesmessnetze zur Wassermenge und -beschaffenheit von Grund- und Oberflächengewässern erhalten bleiben.

Abschließend müssen auch die Brandenburgische Klimaplattform und das im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms KLIMZUG (siehe Kapitel 5.1.6) gegründete Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (INKA BB) Erwähnung finden. INKA BB besteht aus 24 Teilprojekten mit Bezug zu Landnutzung, Wassermanagement und weiteren Querschnittsprojekten (Strategieentwicklung, Klimafolgenkataster, Wissenstransfer, Regionalplanung und Gesundheitsvorsorge). Das Netzwerk will Unternehmer und deren Interessenvertretungen sowie politisch administrative Entscheidungsträger in die Lage versetzen,

- sowohl innovativ mit klimawandelbedingten Chancen und Risiken der Landnutzung als auch des Wasser- und Gesundheitsmanagements umzugehen,
- geeignete Anpassungsstrategien in der Kooperation von Wissenschaft und Pra-

xis zu entwickeln und dauerhaft zu implementieren sowie

- erprobte Anpassungsstrategien politisch administrativ oder institutionell zu unterstützen.

Für weitere Informationen zu Partnern, Handlungsfeldern und Projekten von INKA BB steht die Homepage unter <http://www.inka-bb.de/> zur Verfügung. In der Klimaplattform organisieren 24 wissenschaftliche Organisationen aus den Bereichen der klima- und der klimafolgenrelevanten Forschung ihre Zusammenarbeit und ihr gemeinsames Auftreten (<http://www.klimaplattform.de>).

#### 5.2.6.1 *Modellergebnisse zu Temperatur- und Niederschlagsänderungen in der Region Berlin/Brandenburg*

Das Landesumweltamt Brandenburg hat im Auftrag der interministeriellen Arbeitsgruppe „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ eine Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg erarbeitet. Es werden mittels des interaktiven Diagnose- und Präsentationstools Darstellungen klimatologischer Parameter mit Hilfe vier regionaler Klimamodelle (CLM, REMO10, WettReg und STAR2) vorgenommen.

Im Vordergrund des Modellvergleichs steht die Herausarbeitung von Trends und der Intensität der Veränderung einzelner klimatologischer Parameter in Bezug auf die Länder Berlin und Brandenburg. Um die Ergebnisse des Modellvergleichs und die Interpretation der Ergebnisse besser einordnen zu können, werden in einem ersten Schritt für den Basiszeitraum (1971 – 2000) die Beobachtungsdaten einzelner Klimaparameter sowie die 110-jährige Entwicklung von Temperatur und Niederschlag an der Station Potsdam dargestellt. Im zweiten Schritt werden modell-spezifische Werte des Basiszeitraums den modelleigenen Ergebnissen zweier verschiedener Projektionszeiträume (2031 – 2060 und 2071 – 2100) gegenübergestellt und als Differenzgrößen ausgegeben. Diese zwei Projektionszeiträume wurden so gewählt, um mittelfristige und langfristige Trendaussagen zu erhalten. Unter Beachtung aller Rahmenbedingungen und methodischen Hinweise ist

davon auszugehen, dass es sich bei den dargestellten Trends um Mindestgrößen der Veränderungen innerhalb der verschiedenen klimatologischen Parameter handelt.

Im Ergebnis ist festzustellen, dass eine Vielzahl von Änderungssignalen durch alle Regionalmodelle gedeckt werden und die bereits in einzelnen Studien publizierten Kernaussagen zum Klimawandel im Land Brandenburg bestätigt werden können. Für die Region Berlin-Brandenburg gilt auf Basis der vorliegenden Projektionen:

- Die Tagesmitteltemperaturen des Jahresmittels werden sich bis Mitte des Jahrhunderts (2031 – 2060) um mindestens ein Grad erhöhen,
- zum Ende des Jahrhunderts (2071 – 2100) werden diese Werte um ca. 3 Grad gegenüber dem Zeitraum 1971 – 2000 höher liegen,
- die stärksten Temperaturänderungen sind im Winter zu erwarten (ca. 4 Grad),
- die Jahressumme an Niederschlag wird sich nicht wesentlich ändern,
- die Sommerniederschläge werden ab- und die Winterniederschläge zunehmen,
- die Vegetationszeit wird sich um mindestens drei Wochen weiter ausdehnen,
- die Zahl der Sommertage, heißen Tage, Tage mit Schwüle und tropischen Nächten werden teilweise sehr deutlich zunehmen,
- die Zahl der Eis- und Frosttage werden hingegen abnehmen.

Als Basiszeitraum für diese Auswertung wurde der Zeitraum 1971 – 2000 gewählt. Zur Darstellung der Klimaparameter Temperatur und Niederschlag in einem bestimmten Zeitraum (z. B. Jahr) dienen die beobachteten mittleren Werte jedes einzelnen Tages innerhalb des Betrachtungszeitraumes.

Nachstehend wird die Tagesmitteltemperatur für das meteorologische Jahr als Mittelwert des Basiszeitraums 1971 – 2000 (in °C) und die Niederschlagssumme (in mm) dargestellt.

Die beobachteten Tagesmitteltemperaturen betragen im Betrachtungsraum für den Basiszeitraum 1971 – 2000 zwischen 8,2 und 9,6 °C. Der Mittelwert beträgt 9,0 °C.

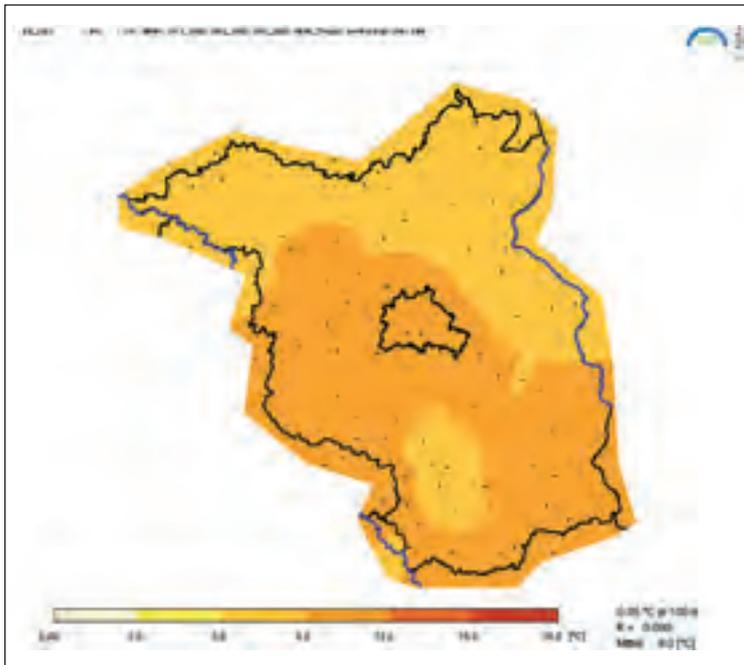


Abb. 5-15: Mitteltemperatur 1971 – 2000; meteorologisches Jahr (LUA 2010)

Die beobachteten Niederschlagssummen im Betrachtungsraum für den Basiszeitraum 1971 – 2000 zwischen 455 und 717 mm. Der Mittelwert beträgt 552 mm (siehe Abbildung 5-16).

In dem Modellvergleich wurden die modell-spezifischen Werte des Basiszeitraumes den modelleigenen Ergebnissen des Projektions-

zeitraums 2031 – 2060 gegenübergestellt. Da sowohl im Basiszeitraum als auch im Projektionszeitraum dieselben Modellunsicherheiten zum Tragen kommen, sind die Werte dieser Zeiträume statistisch miteinander vergleichbar. Der Projektionszeitraum reicht von 2031 – 2060 und wurde so gewählt, um mittelfristige Trends zu erhalten. In den nachfolgenden Abbildungen werden die

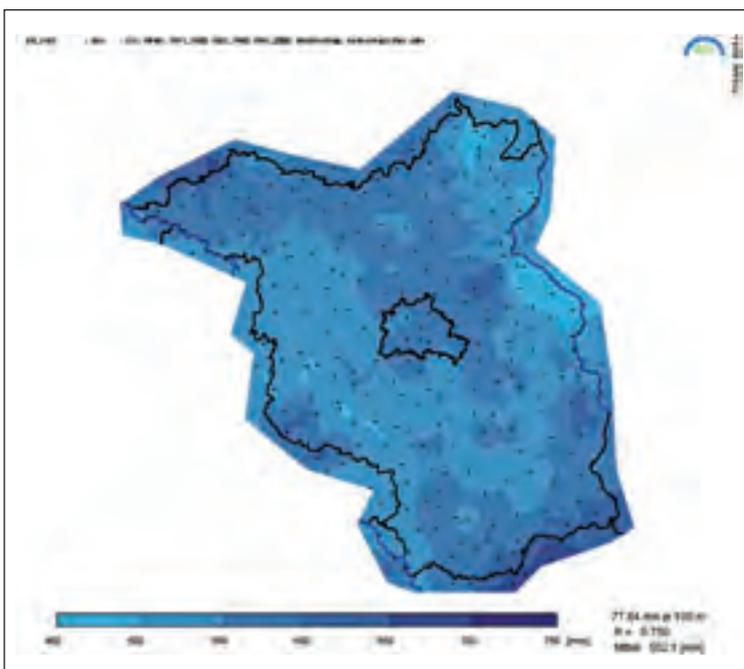


Abb. 5-16: Niederschlagssumme 1971– 2000; meteorologisches Jahr (LUA 2010)

Änderung der Tagesmitteltemperatur 1971 – 2000 bis 2031 – 2060 auf Basis ECHAM5/A1B:

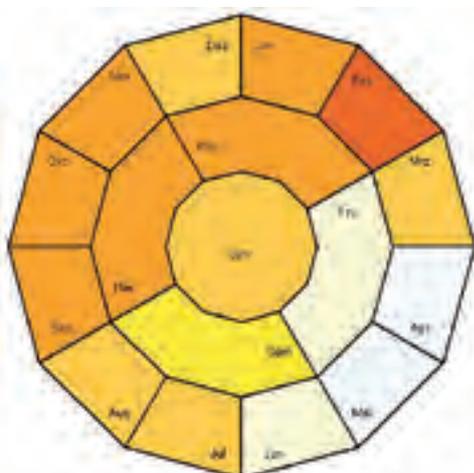


Abb. 5-17:  $T_{mittel}$  CLM\_L1, ECHAM5/A1B

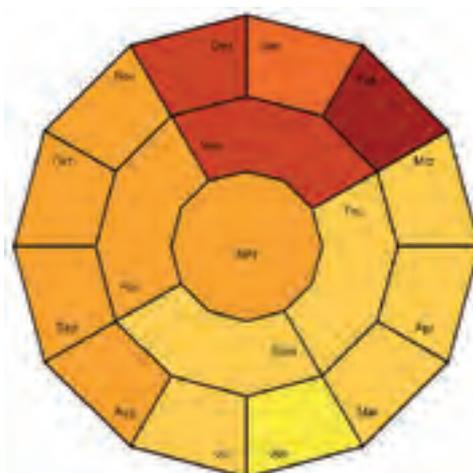


Abb. 5-18:  $T_{mittel}$  CLM\_L2, ECHAM5/A1B

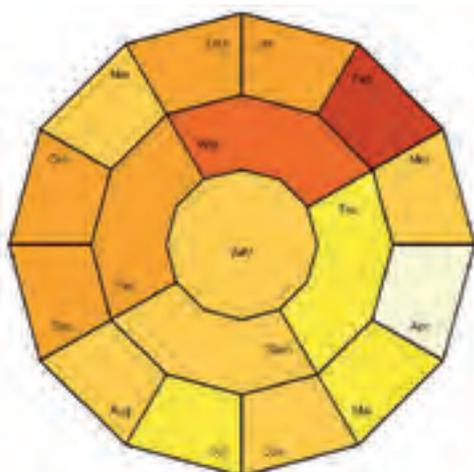


Abb. 5-19:  $T_{mittel}$  REMO10, ECHAM5/A1B

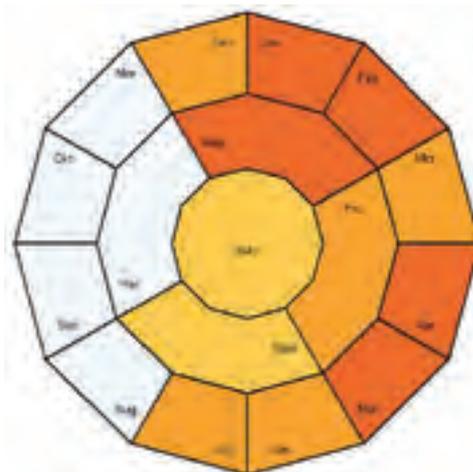


Abb. 5-20:  $T_{mittel}$  WettReg, ECHAM5/A1B

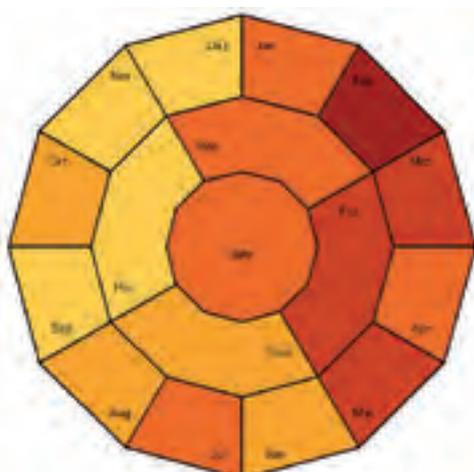


Abb. 5-21:  $T_{mittel}$  STAR2, ECHAM5/A1B



Änderung der Niederschlagssummen 1971 – 2000 bis 2031 – 2060 auf Basis ECHAM5/A1B:

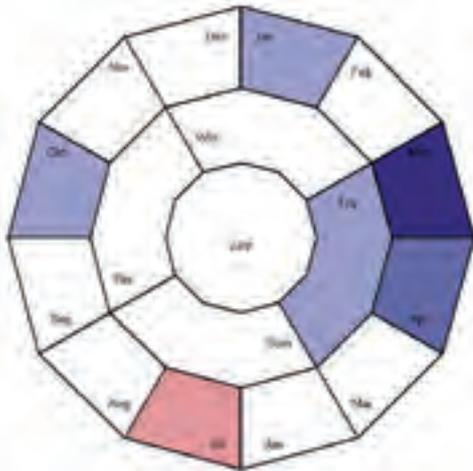


Abb. 5-22: NiedS CLM\_L1, ECHAM5/A1B

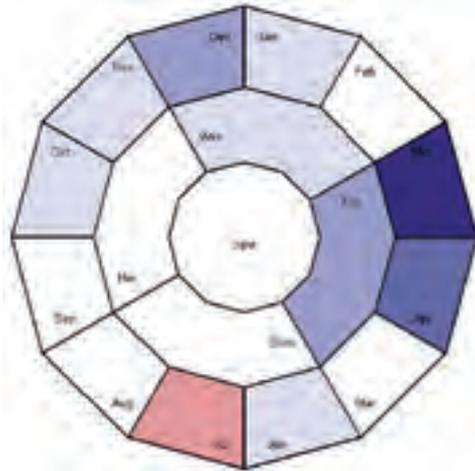


Abb. 5-23: NiedS CLM\_L2, ECHAM5/A1B

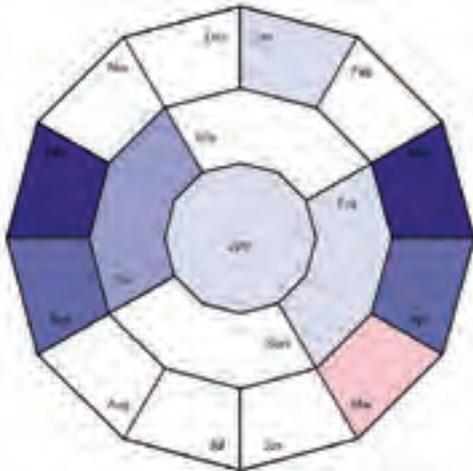


Abb. 5-24: NiedS REMO10, ECHAM5/A1B

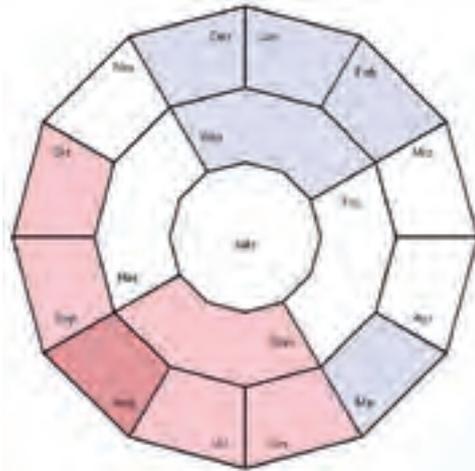


Abb. 5-25: NiedS WettReg, ECHAM5/A1B

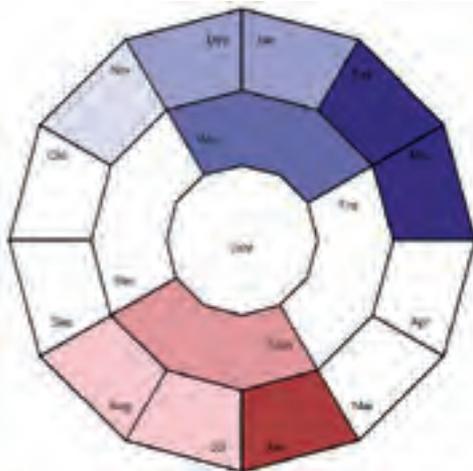


Abb. 5-26: NiedS STAR2, ECHAM5/A1B



Differenzwerte zwischen den Projektionszeiträumen gegenüber dem Basiszeitraum dargestellt. Die Abbildungen 5-17 bis 5-26 zeigen die szenarienbasierte Entwicklung der Tagesmitteltemperatur ( $T_{\text{mittel}}$ ) und der Niederschlagssummen (NiedS) von 1971 – 2000 bis 2031 – 2060 mittels verschiedener Regionalmodelle.

Den Abbildungen 5-17 bis 5-21 ist zu entnehmen, dass es einen deutlichen Temperaturanstieg bezogen auf das ganze Jahr und auf die einzelnen Jahreszeiten gibt. Es wird auch sichtbar, dass das Änderungssignal für den Winter am deutlichsten ausgeprägt ist. Ein ähnlich kompaktes Signal lässt sich für den Herbst erkennen. Beim Niederschlag (Abbildungen 5-22 bis 5-26) wird erkennbar, dass sich die Jahresniederschlagsmenge (mit Ausnahme von REMO<sup>7</sup>) im Jahr nicht verändert, aber jahreszeitlich neu verteilt. Besonders die statistischen Modelle (WettReg; STAR) zeigen schon deutlich die Abnahme der Sommerniederschläge und eine Zunahme der Winterniederschläge. Diese Entwicklung wird im Betrachtungszeitraum 2071 – 2100 deutlicher dargestellt.

#### 5.2.6.2 *Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts und Moorschutz*

Für die Erhaltung gewässertypischer Fließgeschwindigkeiten in Bächen und Flüssen und ausreichender Wasserspiegelhöhen in Seen spielen Maßnahmen des Wasserrückhalts, der Wasserspeicherung und zur Erhöhung der Grundwasserneubildung eine zentrale Rolle. Auch können die Ziele der WRRL, also der gute Zustand hinsichtlich Menge und Güte des Oberflächen- und Grundwassers nur dann erreicht werden, wenn in den defizitären Regionen die Grundwasserspeicherung verbessert und das Dargebot für die Gewässer insgesamt vergrößert oder zumindest stabilisiert wird.

<sup>7</sup> REMO10 weist in A1B zur Mitte des Jahrhunderts einen deutlichen Niederschlagspeak auf. Diese Änderungsdynamik ist durch die angrenzenden Dekaden zwar nicht gedeckt, kann aber ebenfalls durch die dekadische Variabilität des Klimas begründet sein. Dies ist bei der Bewertung der Ergebnisse des Modellvergleichs zu berücksichtigen.

Brandenburg hat in Deutschland bezüglich des Wasserhaushalts insofern eine Sonderstellung, als hier mehrere Gegensätze aufeinander treffen: Das Land ist mit fast 3.000 Seen größer 1 ha (insgesamt ca. 600 km<sup>2</sup> Wasserfläche) und 2.100 km<sup>2</sup> Moorfläche sehr reich an Oberflächengewässern und Mooren. Andererseits sind die Abflussspenden im Vergleich zu anderen Bundesländern sehr gering. Verschärfend kommt hinzu, dass in Brandenburg relativ wenig Niederschlag fällt und der Anteil an verdunstungsintensiven Kiefernforsten hoch ist. Diese Rahmenbedingungen sind der Grund dafür, dass sich in den vergangenen Jahren zwei große Aufgabenkomplexe entwickelt haben: Landschaftswasserhaushalt und Moorschutz.

Initialzündung für Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts war das Trockenjahr 2000. Aufgrund weit unterdurchschnittlicher Niederschläge in den Monaten Juni und Juli entstanden der Landwirtschaft Schäden in Höhe von fast 150 Mio. €, die entsprechende Entschädigungszahlungen nach sich zogen. Um sich künftig gegen ähnliche Trockenzeiten besser zu wappnen und vorbeugende Strategien zu entwickeln, wurde vom Umweltministerium eine Projektgruppe einberufen, auf deren Vorarbeiten 2001 eine Förderrichtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts folgte (LUA 2003). Diese Richtlinie wendet sich vor allem an die Gewässerunterhaltungsverbände als Träger möglicher Förderprojekte. In der Förderperiode von 2002 bis 2007 wurden Maßnahmen an ca. 1.900 Wehren durchgeführt, etwa 1.000 Sohlbauwerke errichtet und rund 290 Durchlässe umgebaut. Die Umsetzung der Maßnahmen steht auch in der neuen Förderperiode bis 2013 immer im Zusammenhang mit einer landwirtschaftlichen Nutzung. Daher machten Renaturierungsprojekte nur 5 % und der Rückbau von Gräben nur 1 % der Maßnahmen aus (siehe auch „Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts – Bericht über das Förderprogramm des Landes Brandenburg in der EU-Förderperiode 2000 bis 2006“, MLUV 2008a).

Im Jahr 2007 wurde von den Gewässerunterhaltungsverbänden eine Koordinierungs-

stelle Landschaftswasserhaushalt eingerichtet, die durch fachliche Unterstützung der Zuwendungsempfänger und die Übernahme der zentralen Steuerung zur Verbesserung der Programmumsetzung beiträgt.

Eine wichtige Aufgabe wird künftig sein, die bislang auf Einzelmaßnahmen ausgerichteten Projekte mit der das gesamte Einzugsgebiet betrachtenden WRRL zu verbinden und den Projekten damit eine größere Wirksamkeit für die Gewässer und den Wasserhaushalt zu verleihen.



Abb. 5-27: Erstmals seit 40 Jahren konnte die Schnelle Havel wieder ausufern und ihre Aue mit Wasser füllen. Im März 2010 wurde an der Bauhofsarche in Zehdenick kontrolliert ein Durchfluss von bis zu 6,7 m<sup>3</sup>/s eingeleitet. Eine Maßnahmenplanung im Auftrag des LUGV folgt. (Foto: Schnelle Havel bei Bischofswerder, L. Landgraf)

Ein weiteres bedeutsames Thema für die WRRL ist der Moorschutz, da beinahe alle Oberflächengewässer mit Mooren in Kontakt sind und mit deren Wasserhaushalt in Verbindung stehen. Auch belasten entwässerte Moore angebundene Fließgewässer und Seen durch den Austrag vor allem von Stickstoff- und Phosphorverbindungen.

Moorschutzaktivitäten, wie z. B. Moorvernässungen, haben eine lange Tradition. In der DDR gab es bereits Moorschutzprojekte ehrenamtlicher Naturschützer. Nach der politischen Wende erfolgten in den 1990er Jahren zahlreiche Grünlandextensivierungen und -stilllegungen, die teilweise moorstabilisierende Wasserstände ermöglichten.

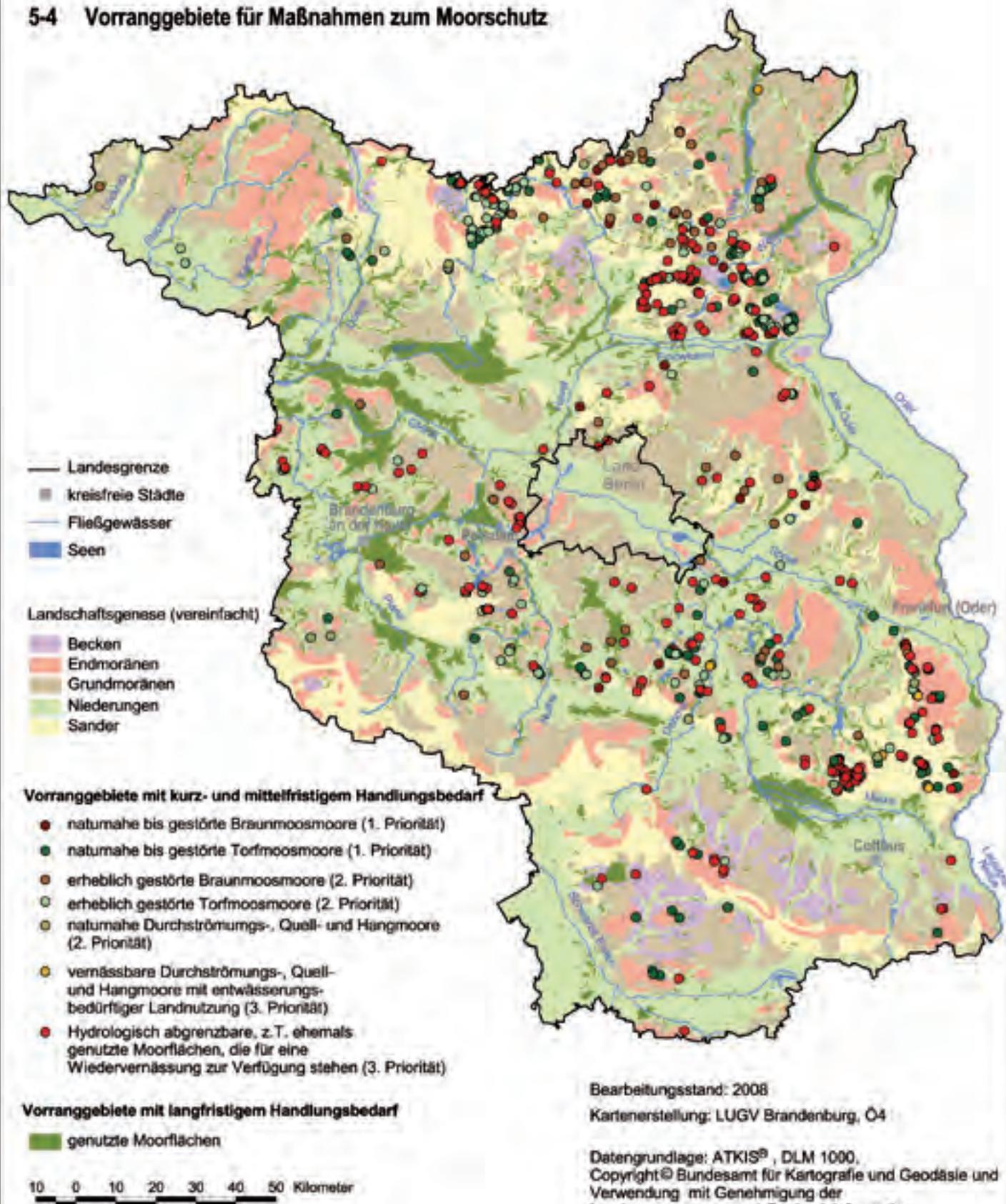
Damit wurde der Betrieb einer Vielzahl einst staatlich subventionierter Schöpfwerke unnötig.

Heute beinhalten einige Naturschutzgroßprojekte und EU-LIFE-Vorhaben ebenfalls Moorschutzziele. So war das bis Ende 2010 laufende Naturschutzgroßprojekt „Uckermärkische Seen“ mit 41 Moorvernässungen in Waldmooren und 22 Seespiegelanhebungen eines der erfolgreichsten. Großflächige Wiedervernässungen erfolgten außerdem u. a. am Rietzer See und im Naturpark „Nuthe-Nieplitz“ (Naturschutzgroßprojekt „Nuthe-Nieplitz-Niederung“ 1992 – 2004).

Grundlagen für den Moorschutz in Brandenburg sind die Kategorien des „Systems sensibler Moore“ und die genutzten Moorflächen mit Handlungsbedarf (siehe Karte 5-4). In den vergangenen zwei Jahrzehnten sind vor allem bei den sensiblen Mooren Teilerfolge erzielt worden (LUA 2010a). Die brandenburgische Forstverwaltung startete mit Unterstützung des Landesumweltsamtes im Jahr 2005 ein Waldmoorschutzprogramm. Seither wurden über 60 Projekte umgesetzt.

Im Jahr 2006 gab es hinsichtlich der Finanzierung von Moorschutzprojekten Fortschritte. Die Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg ließ sich vom Landesumweltamt einen Moorschutzrahmenplan (LUA 2006) erarbeiten, dessen Schwerpunkt besonders wertvolle und gefährdete Moore sind. Die sich daraus ergebenden Schutzprojekte werden vom NaturSchutzFonds vorrangig gefördert und teilweise als Eigenprojekte umgesetzt. Im Landesumweltamt wurde im Jahr 2007 eine Projektgruppe „Moorschutz“ einberufen, deren Aufgabe es ist, Moorschutzprojekte zu initiieren, Projektträger zu begleiten und zu unterstützen sowie Projekte zu beantragen, die über das Finanzierungsinstrument der EU für die Umwelt (LIFE+) gefördert werden, so genannte EU-LIFE-Projekte. Seither sind über 30 dieser Projekte umgesetzt worden. Besonders hervorzuheben ist das inzwischen von der EU bewilligte LIFE-Projekt „Kalkmoore Brandenburgs“ (Laufzeit 2010 – 2015) auf einer geplanten Moorfläche von 1.600 ha in 14 Teilgebieten (siehe auch <http://www.kalkmoore.de>).

## 5-4 Vorranggebiete für Maßnahmen zum Moorschutz



Bearbeitungsstand: 2008

Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, Ö4

Datengrundlage: ATKIS<sup>®</sup>, DLM 1000,  
 Copyright © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
 Verwendung mit Genehmigung der  
 Landesvermessung und Geobasisinformation  
 Brandenburg, GB-G I/99

Ein weiterer sehr wichtiger Schritt war die Einrichtung eines Förderprogramms für Moorschutzprojekte im Jahr 2008. Die Förderbedingungen für Moorschutzmaßnahmen über die Richtlinie zur Förderung der integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) und das EU-Förderprogramm LEADER wurden im Laufe des Jahres 2009 weiter verbessert, so dass die Attraktivität für Projektträger gestiegen ist. Denn noch ist die Zahl der laufenden und umgesetzten Projekte nicht ausreichend, um wirksame und messbare Effekte, bezogen auf die Landesfläche, zu erreichen.

Nach Schätzungen der Projektgruppe Moorschutz existieren neben den 3.000 bis 4.000 ha noch vorhandener wachsender Moorfläche weitere maximal 3.000 ha wiedervernässte Moore, auf denen in Zukunft wieder Torf wachsen kann. Mit Einsetzen des Torfwachstums entsteht hier jährlich ein zusätzlicher Wasserspeicher von ca. 55.000 m<sup>3</sup>. Nicht unerwähnt soll an dieser Stelle auch die Bedeutung intakter Moore für eine sehr wirksame Kohlendioxidspeicherung bleiben – ein wesentlicher Beitrag, um die Folgen des Klimawandels zu begrenzen.

Für die Umsetzung der WRRL an den Fließgewässern und Seen ist es notwendig, auch die sie begleitenden Moore sowie die Quellmoore zu betrachten. Moorschutz ist daher im Land Brandenburg ein Bestandteil der



*Abb. 5-28: Bereits durch einfache und preiswerte Staumaßnahmen sind bedeutende Wirkungen für den Moorschutz und damit auch den Landschaftswasserhaushalt zu erzielen. Zahlreiche Maßnahmen wurden von der Landesforstverwaltung durchgeführt. (Foto: Mittelsee bei Lehnin, L. Landgraf)*

Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 der WRRL (siehe Kapitel 5.3.2). Je großflächiger die Moorschutzmaßnahmen angelegt werden, desto wirksamer ist der Effekt bei der Grundwasseranreicherung und bezüglich der Stabilisierung von Wasserständen und Niedrigwasserabflüssen.

Quellmoore sollten wiedervernässt und die Quellbereiche der Fließgewässer weitgehend wiederhergestellt werden. Weiterhin gilt es, Moore im Wald bzw. ohne Nutzung als Wasserspeicher zu entwickeln und Dränagen zu entfernen. In genutzten Mooren sollte nur eine Oberflächenentwässerung bei Schonung des Grundwassers stattfinden. In der Wasserbewirtschaftung der Moorgrünlandflächen ist der möglichst langzeitigen hohen Wasserhaltung im Frühjahr der Vorzug vor rascher Grundwasserabsenkung zu geben.

In der Rückschau muss festgestellt werden, dass sich die Moorschutzaktivitäten in den vergangenen 10 Jahren fast ausschließlich im Wald oder auf kleine ungenutzte Moore konzentrierten. So waren diese Vorhaben für die nach WRRL berichtspflichtigen Gewässer eher nur regional oder lokal bedeutsam. Besonders positiv sind die Moorschutzaktivitäten der Forstverwaltung hervorzuheben. Ein großes Handlungsfeld eröffnet sich vor allem dort, wo Seen und Fließgewässer an Moorgrünland grenzen.

### **5.3 Zusammenfassung der Maßnahmen an Brandenburger Wasserkörpern**

Die WRRL beinhaltet in Artikel 11 Vorgaben, nach denen Maßnahmenprogramme festzulegen sind, um die Umweltziele gemäß Artikel 4 zu erreichen. Für die deutschen Teileinzugsgebiete der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder wurden durch die betroffenen Bundesländer gemeinsame Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 WRRL erstellt. Diese Programme fassen die Maßnahmenplanungen der Länder zusammen. Sie wurden der EU-Kommission zusammen mit den Bewirtschaftungsplänen vorgelegt und stehen auf der Internetseite des MUGV Bran-

denburg zur Verfügung ([www.mugv.brandenburg.de/info/wrrl](http://www.mugv.brandenburg.de/info/wrrl)).

Die Maßnahmenprogramme gelten für den ersten Bewirtschaftungszyklus von 2009 bis 2015. Innerhalb von drei Jahren nach Veröffentlichung der Bewirtschaftungspläne sind Zwischenberichte mit einer Darstellung der Fortschritte vorzulegen, die bei der Durchführung der geplanten Maßnahmenprogramme erzielt wurden (Artikel 15 Abs. 3 WRRL). Zusammengefasst von der Bundesregierung sind entsprechende Berichte der EU-Kommission demnach erstmals Ende 2012 zu übergeben.

Den Maßnahmenprogrammen liegt ein deutschlandweit einheitlicher Maßnahmenkatalog zugrunde, der sich an der Aufzählung der grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen gem. Anhang VI WRRL, d. h. 99 darunter subsummierbaren Maßnahmengruppen orientiert (siehe Anhang A1-1 der Maßnahmenprogramme).

Im Land Brandenburg sind, wie in den anderen an Elbe- und Odergebiet beteiligten Bundesländern, zahlreiche Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Hauptströme und ihrer Nebengewässer vorgesehen. Diese Maßnahmen zielen auf die Erreichung eines guten Zustands der Gewässer und sind länderübergreifend abgestimmt. In den Brandenburger Maßnahmenplanungen spiegeln sich die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und die damit verbundenen überregionalen Umweltziele der Flussgebietsgemeinschaften wider. In Bezug auf Oberflächengewässer liegt im Land Brandenburg der Schwerpunkt auf Maßnahmen zur Reduzierung hydromorphologischer Belastungen und zur Verbesserung der Durchgängigkeit. Weitere Schwerpunkte bilden Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen durch diffuse Einträge und Punktquellen sowie zur Stabilisierung des Wasserhaushalts. Für das Grundwasser stehen vor allem Aktivitäten zur Reduzierung von Belastungen durch diffuse und punktuelle Stoffeinträge im Fokus.

Die für das Land Brandenburg konzipierten Maßnahmen werden einen wichtigen Bei-

trag im Hinblick auf die Zielerreichung gemäß WRRL leisten. Allerdings ist schon jetzt absehbar, dass der Zeithorizont bis 2015 zu kurz ist, um für alle Gewässer einen guten Zustand zu erreichen (*siehe auch Kapitel 5.7*). Insofern bedarf es auch nach 2015 einer konsequenten Weiterführung und Ergänzung der Maßnahmen, d. h. einer zielgerichteten Vorbereitung auf die nachfolgenden Bewirtschaftungszyklen mit entsprechend notwendigen Aktualisierungen der Maßnahmenprogramme.

### **Unsicherheiten der Maßnahmenplanung**

Bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme bestanden Unsicherheiten, da die Maßnahmen nur als Typ ohne Informationen über den Zusammenhang von Dauer und Wirkung angegeben werden. Darüber hinaus sind geplante Maßnahmen, ob für den ersten oder für die folgenden Bewirtschaftungszyklen, immer mit Unsicherheiten verbunden, z. B. aufgrund laufender oder späterer Planungsprozesse, Finanzierung und Verfügbarkeit von Fördermitteln, Flächenverfügbarkeit, gesellschaftlicher Entwicklung. Diese Faktoren unterliegen einer laufenden Prüfung und müssen ggf. modifiziert und fortgeschrieben werden.

### **5.3.1 Grundlegende Maßnahmen**

Die Maßnahmenprogramme beinhalten grundlegende und ergänzende Maßnahmen. Bei den grundlegenden Maßnahmen handelt es sich im Wesentlichen um die rechtliche und administrative Umsetzung anderer gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften in Bundes- und/oder Landesrecht. Dies sind diejenigen europäischen Richtlinien, die einen unmittelbaren Bezug zum Wasser haben und deren Umsetzung direkt der Erreichung des guten Zustands aller Gewässer dienen soll:

- Badegewässerrichtlinie (2006/7/EG),
- Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG),
- Trinkwasserrichtlinie (98/83/EG),
- Seveso-II-Richtlinie (Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen, 96/82/EG),
- UVP-Richtlinie (Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung, 85/337/EWG),

- Klärschlammrichtlinie (86/278/EWG),
- Kommunalabwasserrichtlinie (91/271/EWG),
- Pflanzenschutzmittelrichtlinie (91/414/EWG),
- Pestizid-Richtlinie (2009/128/EG),
- Nitratrichtlinie (91/676/EWG),
- Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG),
- Gefährliche Stoffe-Richtlinie (2006/11/EG),
- Fischgewässer-Richtlinie (2006/44/EG),
- IVU-Richtlinie (Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, 2008/1/EG),
- Richtlinie über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik (Prioritäre Stoffe, 2008/105/EG).

Diese Richtlinien sind durch Bundesgesetze und Verordnungen umgesetzt worden, insbesondere durch das am 1. März 2010 in Kraft getretene Gesetz zur Neuregelung des Wasserrechts (WHG) und die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20. Juli 2011. Eine weitergehende Umsetzung im Land Brandenburg erfolgt vor allem durch folgende Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften (siehe auch Anhänge A2-1-BB der Maßnahmenprogramme Flussgebietsgemeinschaft Elbe und deutscher Teil Flussgebietseinheit Oder):

- Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG),
- Brandenburgische Kommunalabwasserverordnung (BbgKAbwV),
- Indirekteinleiterverordnung (IndV),
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS),
- Abfallverbrennungsabwasserverordnung (AbfVAbwV),
- Brandenburgische Qualitätszielverordnung (BbgQV),
- Verordnungen über Wasserschutzgebiete,
- Verwaltungsvorschrift des MLUR zur Einleitung gereinigter Abwässer in das Grundwasser,
- Brandenburgische Fischgewässerqualitätsverordnung (BbgFGQV),
- Brandenburgische Badegewässerverordnung (BbgBadV),

- Brandenburgisches Abwasserabgabengesetz (BbgAbwAG),
- Gesetz über den Naturschutz und die Landschaftspflege im Land Brandenburg (BbgNatSchG),
- Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz (BbgBKG),
- Brandenburgisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (BbgUVPG).

Die grundlegenden Maßnahmen beinhalten die Mindestanforderungen an den Gewässerschutz und die Gewässerentwicklung. Sie sind generell umzusetzen, auch ohne die Formulierung spezifischer Umweltziele. Im Land Brandenburg gelten diese Mindestanforderungen als weitestgehend erfüllt.

Die WRRL geht allerdings davon aus, dass allein durch die Erfüllung der Mindestanforderungen in Gestalt der grundlegenden Maßnahmen die Richtlinienziele in vielen Fällen nicht erreicht werden können. Dies trifft in Bezug auf die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen sowohl im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe als auch der Flussgebietseinheit Oder zu, so dass in der Maßnahmenplanung im Wesentlichen ergänzende Maßnahmen gemäß Anhang VI, Teil B WRRL ergriffen werden, um die Umweltziele zu erreichen. Dazu gehören zum einen rechtliche, administrative und wirtschaftliche Instrumente und zum anderen gemeinsam mit Gewässernutzern bzw. Eigentümern getroffene Vereinbarungen, Fortbildungsmaßnahmen oder Bau- und Sanierungsvorhaben.

Es besteht Unsicherheit darüber, wo rechtlich genau die Trennungslinie zwischen grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen liegt, und ob und welche Konsequenzen daraus abzuleiten sind. Ungeachtet dessen besteht Konsens darüber, dass die Unterscheidung zwischen beiden Maßnahmenarten in der Praxis der Bewirtschaftungsplanung von untergeordneter Bedeutung ist.

### 5.3.2 Ergänzende Maßnahmen an Oberflächenwasserkörpern

Die unverzichtbaren so genannten ergänzenden Maßnahmen sind im WRRL-Anhang VI Teil B gelistet und beinhalten u. a.

- Rechtsinstrumente (zusätzliche zur WRRL-Zielerreichung beitragende bundes- oder landesrechtliche Regelungen, die ggf. über die Umsetzung europäischer Richtlinien hinausgehen),
  - administrative Instrumente (z. B. Ausweisung von Schutzgebieten),
  - wirtschaftliche oder steuerliche Instrumente (z. B. spezifische Förderprogramme),
  - Emissionsbegrenzungen,
  - Verhaltenskodizes für die gute Praxis,
  - Neuschaffung und Wiederherstellung von Feuchtgebieten,
  - Entnahmebegrenzungen,
  - Maßnahmen zur Begrenzung der Nachfrage, unter anderem Förderung einer angepassten landwirtschaftlichen Produktion,
  - Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz und zur Förderung der Wiederverwendung, unter anderem Förderung von Technologien mit hohem Wassernutzungsgrad in der Industrie und wassersparende Bewässerungstechniken,
  - Sanierungsvorhaben,
  - Fortbildungsmaßnahmen sowie
- Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben.

Diese ergänzenden Maßnahmen wurden in einem in der LAWA abgestimmten deutschlandweit einheitlichen Maßnahmenkatalog festgelegt. Die insgesamt 99 Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustands dienen der Verringerung signifikanter Belastungen durch Punktquellen, diffuse Einträge, Wasserentnahmen, Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen sowie anderer anthropogener Auswirkungen. Davon entfallen 76 Maßnahmen auf die Oberflächengewässer und 23 Maßnahmen auf das Grundwasser. Darüber hinaus sind im Maßnahmenkatalog konzeptionelle Maßnahmen aufgeführt, die sich sowohl auf Grundwasser- als auch auf Oberflächenwasserkörper beziehen können.

Auf der Grundlage des LAWA-Maßnahmenkatalogs hat das Land Brandenburg folgende Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der Oberflächengewässer gemeldet (siehe Anhänge A3-2 des Maßnahmenprogramms der FGG Elbe und des Maßnahmenprogramms für den deutschen Teil der FGE Oder):

#### Landesweite konzeptionelle Maßnahmen

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
501	Gewässerentwicklungskonzepte für 70 prioritäre Gebiete	57 GEK	13 GEK
505	Förderrichtlinie für Maßnahmen der kommunalen Abwasserbehandlung und -ableitung	landesweit	
	Förderrichtlinie für die Sanierung und naturnahe Entwicklung von Gewässern	landesweit	
	Förderrichtlinie für die Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes und die Bewirtschaftung der Wasserressourcen im ländlichen Raum	landesweit	

Der Inhalt der Gewässerentwicklungskonzepte und ihre Bedeutung für den WRRL-Umsetzungsprozess im Land Brandenburg ist in *Kapitel 5.2.1.2* ausführlich beschrieben worden.

Mit der Anpassung der Förderrichtlinien an die Anforderungen der WRRL und mit ihrer späteren Aktualisierung auf Basis der Anwendungserfahrungen soll die optimale Umsetzung von WRRL-Einzelmaßnahmen gewährleistet werden.

### Reduzierung von Nähr- und Schadstoffbelastungen der Oberflächengewässer

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
5	Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen	36 FWK + 15 Seen	4 FWK + 4 Seen
11	Optimierung der Betriebsweise von Misch- und Niederschlagswasseranlagen zur Reduzierung von Einträgen	181 FWK +27 Seen	65 FWK + 7 Seen
27	Reduzierung direkter Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	258 FWK +24 Seen	83 FWK + 5 Seen
28	Gewässerschutzstreifen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge	117 FWK +26 Seen	68 FWK + 6 Seen
29	Reduzierung von Nährstoff- und Feinmaterialeinträgen durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft	113 FWK +27 Seen	68 FWK + 6 Seen
30	Reduzierung auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	254 FWK +24 Seen	83 FWK + 5 Seen
31	Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Drainagen aus der Landwirtschaft	254 FWK +24 Seen	83 FWK + 5 Seen
508	investigatives Monitoring zur Ursachenermittlung für prioritäre Stoffe	Untere Havel, Spree, Malxe, Schwarze Elster	Oder

Die Reduzierung festgestellter Belastungen von Fließgewässer-Wasserkörpern und Seen durch Phosphor- und Stickstoffeinträge soll im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 in erster Linie durch die Optimierung der Betriebsweise kommunaler Kläranlagen und durch Agrarumweltmaßnahmen erfolgen. Darüber hinaus sind weitergehende wasserkörper- und einzugsgebietskonkrete Untersuchungen zu den Stoffeinträgen notwendig. Deren Ergebnisse werden Basis so genannter regionaler Nährstoffreduzierungskonzepte sein, mit deren Umsetzung erst im zweiten Bewirtschaftungszyklus ab 2016 begonnen werden kann (siehe Kapitel 5.2.2).

Die Ursachen der Überschreitung von schadstoffbezogenen Qualitätszielen sind größtenteils nur unzureichend bekannt. Deshalb ist ein entsprechendes investigatives Monitoring notwendig, bevor zielgerichtete

Maßnahmen ergriffen werden können (siehe Kapitel 5.2.3).



Abb. 5-29: Niemand kennt die genaue Zahl der Drainageneinmündungen in Fließgewässer und Seen. Nur deren konsequenter Rückbau kann die Nährstoffeinträge in diesen Gewässern spürbar mindern. (Foto: Hühnerbruch bei Prenzlau, L. Landgraf)

### Reduzierung hydromorphologischer Belastungen der Fließgewässer

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
69	Herstellung der Durchgängigkeit	131 FWK	38 FWK
70	Maßnahmen zum Initiieren / Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen	78 FWK	27 FWK

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
72	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen	63 FWK	23 FWK
73	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z. B. Gehölzentwicklung)	102 FWK	28 FWK
74	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung	69 FWK	24 FWK
75	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)	63 FWK	23 FWK
76	Beseitigung von / Verbesserungsmaßnahmen an wasserbaulichen Anlagen	73 FWK	28 FWK
77	Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	29 FWK	11 FWK

Neben der Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in überregionalen und regionalen Vorranggewässern sind entsprechend der vorliegenden Ergebnisse der Übersichtskartierungen an zahlreichen Bran-

denburger Fließgewässern Verbesserungen ihrer Strukturgüte notwendig. Teilweise bedürfen diese Maßnahmen einer Konkretisierung durch die Gewässerentwicklungskonzepte (siehe Kapitel 5.2.1).

Abb. 5-30.: Wie eine Bestandsaufnahme (Raumverfügbarkeitsanalyse) im Auftrag des LUGV an 1.849 km Fließgewässer gezeigt hat, existieren noch mindestens 766 wassergefüllte Altarme. Deren Anschluss kann die Strömungsdynamik und Sohlstruktur sowie den Wasserrückhalt im Gebiet verbessern. (Foto: Schnelle Havel bei Oranienburg, F. Plücken)



#### Angepasste Gewässerunterhaltung

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
79	Landesweite Anpassung der Gewässerunterhaltung an die WRRL-Anforderungen (einschl. Schulungen der Unterhaltungspflichtigen)	landesweit	

Die verstärkte Ausrichtung der Gewässerunterhaltung auf WRRL-Ziele soll mittels Vorgaben des Landes (Überarbeitung der „Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im

Land Brandenburg“ sowie Erarbeitung von Unterhaltungsrahmenplänen für ausgewählte Vorranggewässer) und durch gezielte Schulungen der Unterhaltungsverbände erfolgen.

### Gewährleistung erforderlicher Mindestabflüsse

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
61	Aktualisierung von Wasserbilanzen sowie Überprüfung und ggf. Anpassung von Wasserrechten	57 prioritäre Gebiete	13 prioritäre Gebiete

Die Konzipierung hydromorphologischer Maßnahmen erfordert die Einbeziehung der Mindestabflussproblematik. Hierbei stehen im ersten Bewirtschaftungszyklus Gewässer

der Gebiete im Fokus, für welche die Gewässerentwicklungskonzepte mit höchster Priorität zu erarbeiten sind (*siehe auch Kapitel 5.2.4*).

### Gewässerrandstreifen- und Naturschutzgroßprojekte

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
73, 74	Gewässerrandstreifenprojekte (u. a. Verbesserung von Habitaten im Uferbereich und im Entwicklungskorridor)	Untere Havelniederung	–
66, 70, 71, 73, 74		Spreewald	–
28, 65, 66, 72, 93	Naturschutzgroßprojekte (u. a. Förderung des natürlichen Rückhalts)	Naturpark Uckermärkische Seen	
65		Elbdeichrückverlegung	–

Eine wichtige Rolle bei der WRRL-Umsetzung in Brandenburg spielen die so genannten **Naturschutzgroßprojekte**, mit deren Hilfe national bedeutsame und repräsentative Naturräume mit gesamtstaatlicher Bedeutung über ein Bundesförderprogramm geschützt und langfristig gesichert werden sollen. Diese Großprojekte sind Teil der vorzeitigen Vorrangprojekte, deren strategische Bedeutung bei der Umsetzung der WRRL im *Kapitel 5.4.7* erläutert wird.

Im Land Brandenburg waren 2010 vier die-

ser Projekte in Gebieten in Bearbeitung, die nicht nur aus naturschutzfachlichen Gründen, sondern auch aus Sicht der WRRL herausragen. So wird z. B. im Rahmen des Gewässerrandstreifenprojektes Spreewald – einem zentralen Projekt des Masterplans Spree – bis 2013 in einem ca. 230 km<sup>2</sup> großen Projektgebiet viel für das europaweit einmalige Gewässernetz und den empfindlichen Wasserhaushalt des Spreewaldes getan. Maßnahmenswerpunkte, die gleichzeitig wesentlich zur Erreichung der WRRL-Ziele beitragen, sind:

	Einmalige Fließe und Gewässerstrecken werden für die heimische Tier- und Pflanzenwelt wieder reaktiviert, die Lebensräume für Fische und andere Wasserbewohner durch Verbesserung der Gewässerstrukturen aufgewertet.
	Die Wasserverteilung im Spreewald wird so verbessert, dass untereinander verbundene fließende Gewässerstrecken entstehen. Spreewaldtypische Fließgewässerarten finden wieder einen Lebensraum.
	Wanderhindernisse in den Fließen für Fische und andere Wasserbewohner werden beseitigt.
	Das Wasserspeichervermögen der Moorböden wird durch den Rückbau von Entwässerungsanlagen verbessert. In Teilbereichen wird die Wassersättigung der Böden durch winterliche Überflutungen verbessert. Das dient auch dem Klimaschutz.

Quelle: <http://www.grps.info>

### Erhaltung und Revitalisierung von Feuchtgebieten

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
93	Projekt Waldmoore	Einzugsgebiete Dahme, Untere Spree 1, Stepenitz-Karthane-Löcknitz	Einzugsgebiet Untere Oder
	Projekt Braunmoosmoore	Einzugsgebiete Obere Havel, Plane-Buckau, Dahme, Untere Spree 1+2	Einzugsgebiet Mittlere Oder
	Projekt Salzwiesen	Projektgebiete Havelland, Nuthe-Notte, Dahme-Heideseen, Luckauer Becken	Projektgebiet Uckermark

Gerade im Zusammenhang mit dem Klimawandel kommt der Stabilisierung des Landschaftswasserhaushalts und der Erhaltung und Renaturierung von Mooren eine immer größere Bedeutung zu. So werden über das

2009 von der EU bewilligte und in diesem Jahr begonnene LIFE-Projekt „Kalkmoore Brandenburgs“ größere zusammenhängende Braunmoosmoorflächen gesichert und wiederhergestellt (*siehe auch Kapitel 5.2.6.2*).

### Bergbaubedingte Maßnahmen

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
37	Maßnahmen zur Reduzierung der Versauerung von Tagebaurestseen	Braunkohlentagebaurestseen	–
501	wissenschaftliche Begleitung der Entwicklung von Tagebaurestseen		–
22	Reduzierung punktueller Einträge aus der Abfallentsorgung		–
24	Nachsorge mittels Fließgewässerzustrom zur Reduzierung diffuser Belastungen		–
56	Bau einer Dichtwand zur Abstrom-Vermeidung		–
63	Wiederherstellung Wasserhaushalt, Renaturierung, ökologischer Verbund im Rahmen der Bergbausanierung	51 FWK	–
16	Stützung mit gereinigtem Grundwasser	8 FWK	–
501	Gutachten zu Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs	16 FWK	–

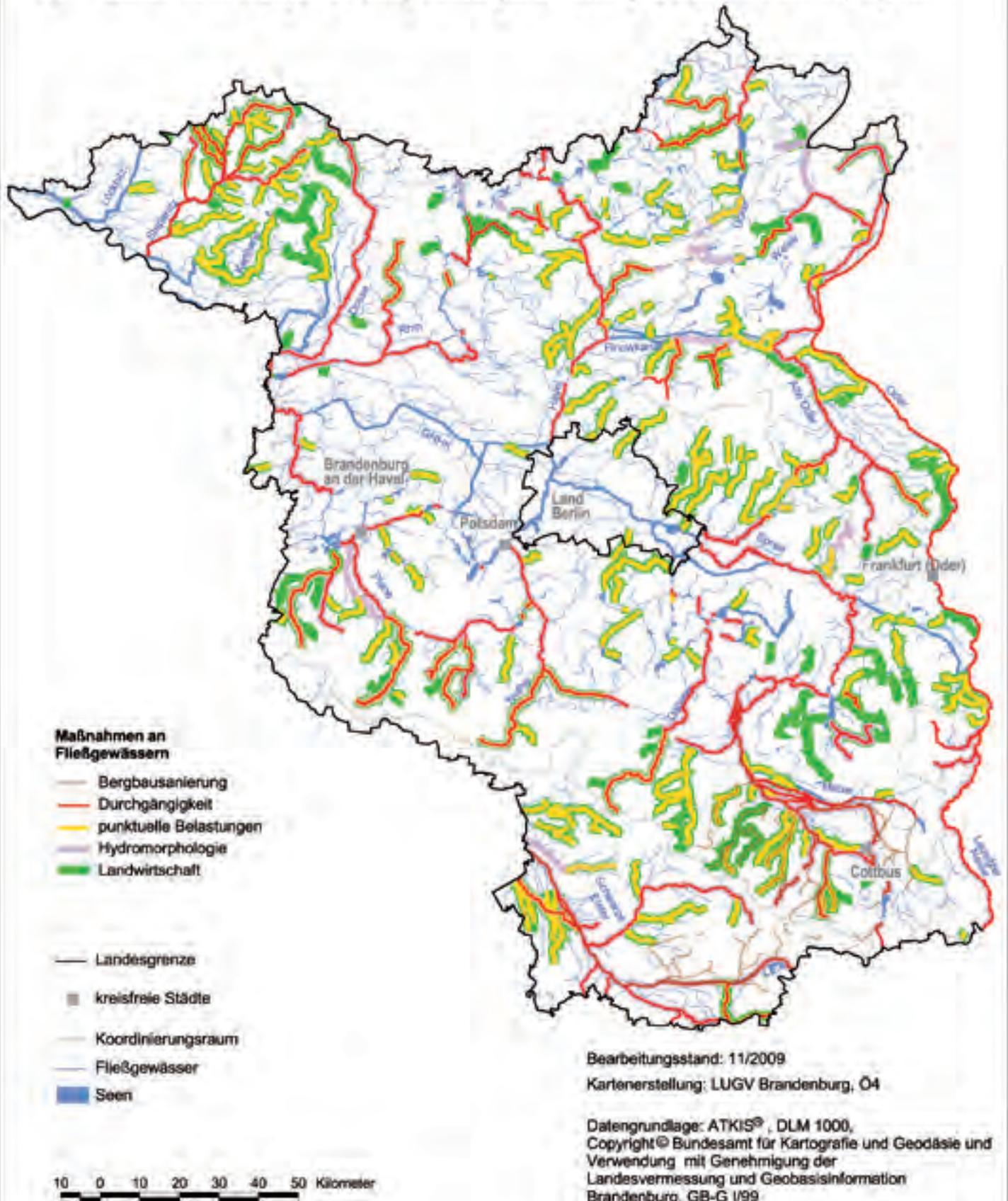
Schwerpunkt der im Brandenburger Elbeinzugsgebiet notwendigen bergbaubedingten WRRL-Maßnahmen ist die Wiederherstellung eines ökologisch intakten Fließgewässersystems unter Einbindung der im Rahmen des Sanierungsbergbaus entstehenden Tagebaurestseen. Die vollständige Berücksichtigung dieser Seen in den Maßnahmenprogrammen erfolgt erst nach der Fertigstellung der Gewässer und nach weitgehender Erfüllung der wasserrechtlichen Auflagen aus den Planfeststellungsbeschlüssen (*siehe auch Kapitel 5.2.5*).

Die Umsetzung der vorgenannten Maßnahmen wird im *Kapitel 5.4* näher erläutert, *Kapitel 5.5* gibt Auskunft zu ihrer Finanzierung.

#### **5.3.3 Ergänzende Maßnahmen an Grundwasserkörpern**

In Bezug auf das Grundwasser sind folgende ergänzenden Maßnahmen gemeldet worden (*siehe Anhänge A3-4* des Maßnahmenprogramms der FGG Elbe und des Maßnahmenprogramms für den deutschen Teil der FGE Oder):

## 5-5 Maßnahmenmeldungen für Fließgewässer gemäß Anhang A3-2 der Maßnahmenprogramme



### Reduzierung von Grundwasserbelastungen durch Stoffeinträge

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
21	Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen	–	1 GWK
41	Agrarumweltmaßnahmen zur Reduzierung auswaschungsbedingter Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft	7 GWK	10 GWK
505	Anpassen der KULAP-Förderrichtlinie an die WRRL-Anforderungen	7 GWK	10 GWK
39	Kanalsanierungsvorhaben zur Reduzierung diffuser Einträge aus bebauten Gebieten	Einzugsgebiete Havel und Mulde-Elbe-Schwarze Elster	Einzugsgebiet Untere Oder
508	investigatives Monitoring in belasteten Grundwasserkörpern	5 GWK	10 GWK

Nährstoffeinträge in das Grundwasser sollen im ersten Bewirtschaftungszyklus vor allem mittels Agrarumweltmaßnahmen (*siehe auch Kapitel 5.2.2.2*) und Kanalsanierungsvorhaben (*Kapitel 5.2.2.1*) vermindert werden. Im punktuell belasteten GWK Eisenhüttenstadt sind notwendige Dekontaminations- und Sicherungs-

maßnahmen bereits begonnen worden. Dessen ungeachtet sind in allen belasteten GWK zur Spezifizierung weiterer konkreter Maßnahmen vertiefende Untersuchungen zur Herkunft und Ausbreitung von Nähr- und Schadstoffen erforderlich (*siehe Ausführungen zum investigativen Monitoring im Kapitel 3.2.1.1*).

### Bergbaubedingte Maßnahmen

Maßnahmen-ID	Maßnahmen	FGE Elbe	FGE Oder
37	Reduzierung bergbaubedingter Grundwasserversauerung	2 GWK	–
38	Reduzierung bergbaubedingter diffuser Belastungen	2 GWK	–
56	Reduzierung der Wasserentnahme für den Braunkohlentagebau mittels Dichtwand	1 GWK	1 GWK
501	Gutachten zu Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs	2 GWK	–

Bergbaubedingte Maßnahmen, die sich direkt auf das Grundwasser beziehen, wurden für die ersten Maßnahmenprogramme nur beispielhaft gemeldet. Sie beschränken sich im Wesentlichen auf bereits laufende oder geplante F+E-Vorhaben. Weitergehende notwendige Maßnahmen betreffen alle drei brandenburgischen GWK, die hinsichtlich ihres chemischen und mengenmäßigen Zustands als „schlecht“ eingestuft werden mussten.

So ist z. B. das Errichten von Dichtwänden eine gängige Technik zur Begrenzung von Grundwasserabsenkungen. Damit diese Dichtwände funktionieren, ist ihre Einbindung in Grundwassernichtleiter erforderlich, wobei eine hydraulische Verbindung mit tieferen Grundwasserleitern auszuschließen

ist. Im Lausitzer Revier lassen die geologischen Verhältnisse den Einsatz von Dichtwänden weitestgehend zu, z. B. in den Tagebauen:

- Cottbus-Nord (HAV\_MS\_2) Schutz Spreeaue, Cottbus und Peitzer Teichgebiet,
- Jänschwalde (HAV\_MS\_2; NE 4) Schutz Neißetal und Republik Polen,
- Welzow-Süd (SE 4-1) Schutz Erweiterte Restlochkette.

Zu Umfang und Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs müssen spezielle Untersuchungen erfolgen, aus denen insbesondere Maßnahmen zur Verminderung der negativen Beeinträchtigungen abzuleiten sind. Dies betrifft vor allem die GWK HAV\_MS\_2 und SE 4 1 (*siehe auch Kapitel 5.2.5*).

## 5-6 Maßnahmenmeldungen für Grundwasserkörper gemäß Anhang A3-4 der Maßnahmenprogramme



## 5.4 Umsetzung der Maßnahmen

Im Zentrum der Wasserrahmenrichtlinie stehen die Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele der Richtlinie notwendig sind.

### 5.4.1 Die „wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen“

Nach längeren Vorarbeiten hatte man sich 2007 unter Beteiligung der Öffentlichkeit auf die von der WRRL gemäß Artikel 14 geforderten „wichtigen Bewirtschaftungsfragen“ für das Elbe- und das Odergebiet geeinigt (siehe Abbildung 5-31).

Nach ihrer Festlegung durch die Bundesländer, die den jeweiligen Flussgebietseinheiten angehören, stellten die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen die verbindliche inhaltliche Grundlage für alle weiteren Arbeiten dar, die schließlich zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen führten.

In Brandenburg gibt es jeweils einen Bewirtschaftungsplan und ein Maßnahmenprogramm für die Oder und für die Elbe.

### 5.4.2 Stoffliche Belastungen und Hydromorphologie: Aufteilung der Maßnahmenbearbeitung

Nach eingehenden Diskussionen wurde im LUGV entschieden, die Maßnahmenbearbeitung

bei den Arbeitsabläufen nach stofflichen und nach hydromorphologischen Belastungen zu trennen, wie es in der folgenden Abbildung 5-32 verdeutlicht ist.

Demzufolge werden in den Gewässerentwicklungskonzepten (GEK) nur die hydromorphologischen und den Abfluss betreffenden Maßnahmen erarbeitet. Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffbelastungen werden mit den regionalen Nährstoffreduzierungskonzepten vorgelegt (siehe Kapitel 5.2.2).

Dabei wird fallweise eine Abstimmung zwischen stofforientierten Maßnahmen und solchen zur Verbesserung von Abfluss und Hydromorphologie vorgenommen.

### 5.4.3 Aufgabenverteilung bei der Umsetzung der Maßnahmen

Um die vorhandenen Kapazitäten effektiv einsetzen und die zeitlichen Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie einhalten zu können, bedient sich das LUGV bei der Erarbeitung der GEK der Hilfe Dritter, indem es damit Ingenieur- und Planungsbüros auf der Grundlage einer Musterleistungsbeschreibung beauftragt.

Die Durchführung der sich dann aus den GEK ergebenden Maßnahmen und Aufgaben wurden laut Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV) auf die Gewässer

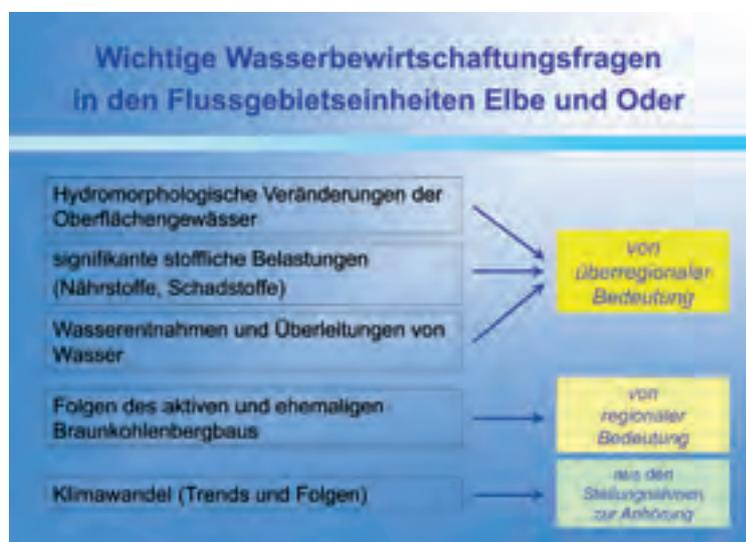


Abb. 5-31: Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen



Abb. 5-32: WRRL-Maßnahmenplanung und -umsetzung

serunterhaltungsverbände (GUV) übertragen. Grundlage für diese Übertragung von Landesaufgaben auf die GUV ist § 126 des Brandenburgischen Wassergesetzes. Abbildung 5-33 zeigt die Verteilung der Aufgaben bis zur Maßnahmenumsetzung.

Um die Gewässerentwicklungskonzepte von Planungsbüros nach einheitlichen Kriterien erarbeiten lassen zu können, musste eine Muster-Leistungsbeschreibung erstellt werden. Diese wird sukzessive fortgeschrieben und verbessert.

#### 5.4.4 Organisatorischer Rahmen zur Umsetzung der Maßnahmen

Um eine so komplexe Richtlinie wie die WRRL erfolgreich umsetzen zu können, war es notwendig, eine ganze Reihe von Vorgaben und organisatorischen Strukturen zu schaffen, z. B.:

Alle Maßnahmenvorschläge aus den GEK werden in einer zentralen GEK-Maßnahmendatenbank erfasst. Diese Datenbank ist u. a. auch von zentraler Bedeutung für die Erfüllung der Berichtspflichten gegenüber der EU.

1. Muster-Leistungsbeschreibung für GEK und eine zentrale GEK-Maßnahmendatenbank

2. Projektbegleitende Arbeitsgruppen  
Gemäß WRRL-Artikel 14 ist die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der WRRL-Umsetzung zu fördern. Die Projektbegleitenden Arbeitsgruppen

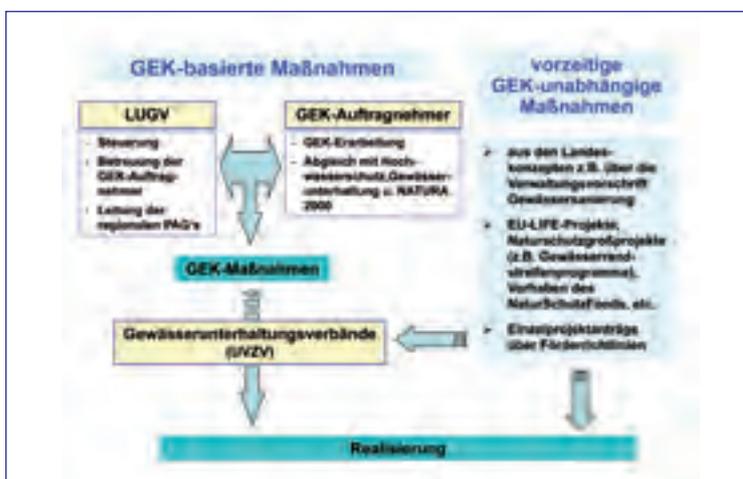


Abb. 5-33: Prozess der Maßnahmenableitung und -umsetzung

(PAG) dienen wesentlich zur Beteiligung der Öffentlichkeit bzw. der Träger öffentlicher Belange. Die weiteren Aufgaben der die GEK-Erarbeitung begleitenden PAG wurden bereits in *Kapitel 5.2.1.2* beschrieben.

### 3. Projektgruppe Maßnahmenprogramme/GEK

Innerhalb des LUGV wird die Erarbeitung der GEK durch die „Projektgruppe Maßnahmenprogramme/GEK“ gesteuert. Mitglieder dieser Projektgruppe sind die jeweiligen Koordinatoren aus den drei Regionalabteilungen des LUGV. Hinzu kommen u. a. Vertreter für die Umsetzung von Natura 2000, für die Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und für die Vergabe der GEK.

### 4. Lenkungs- bzw. Steuerungsgruppen der UVZV

Die Umsetzung der Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV) wird durch eine zentrale Lenkungsgruppe im LUGV gesteuert. Die konkrete Arbeitsverteilung in den Regionen wird in „Regionalen Arbeitsgruppen (West, Süd und Ost)“ vorgenommen. Mitglieder sind dort u. a. die regionalen Gewässerunterhaltungsverbände sowie die wasserwirtschaftlichen Regionalreferate des LUGV.

### 5. Verwaltungsvorschrift und Förderrichtlinie

Die effiziente Steuerung der vorhandenen Mittel wird über eine Verwaltungsvorschrift sowie eine Förderrichtlinie gewährleistet:

#### a) **Verwaltungsvorschrift zur Umsetzung von Maßnahmen in Trägerschaft des Landes zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern (VVGewSan) vom 29.03.2011**

Diese Verwaltungsvorschrift dient der Verfahrensregelung bei der Inanspruchnahme von Mitteln zur Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte, zur Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung eines naturnahen Zustandes der Gewässer sowie zur Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen und

Lebensgemeinschaften in den Oberflächengewässern und dem dazugehörigen Umfeld.

Gegenstand der Maßnahmen sind natürliche Oberflächengewässer bzw. Systeme, in denen ein guter ökologischer und chemischer Zustand gemäß WRRL zu erreichen ist, sowie künstliche und erheblich veränderte Gewässer zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials.

Träger der Maßnahmen ist das LUGV. Setzen Gewässerunterhaltungsverbände Maßnahmen im Auftrage des LUGV um (z. B. über die UVZV), werden sie zu 100 % über diese Verwaltungsvorschrift finanziert.

#### **Gegenstand der Finanzierung:**

- Konzeptionelle Vorarbeiten und Erhebungen einschließlich des Monitorings der Gewässergüte gemäß WRRL;
- Maßnahmen in und an Oberflächengewässern
  - zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands,
  - zur naturnahen Gewässerentwicklung bzw. Umgestaltung im Gewässer-, Böschung- und Talauenbereich sowie zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern,
  - zur Schaffung von Gewässerentwicklungsräumen und Einrichtung sowie Gestaltung von Gewässerrandstreifen;
- Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme einschließlich ihrer Einzugsgebiete und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf den mengenmäßigen Zustand und den Rückhalt bzw. Abbau von gewässereutrophierenden Nährstoffen;
- Maßnahmen in Grundwasserkörpern zur Verbesserung der chemischen und physikalischen Grundwasserbeschaffenheit, sofern diese Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zu-

standes von Oberflächengewässern notwendig sind.

Die Maßnahmen dürfen die Erreichung der Bewirtschaftungsziele nach den §§ 25a Abs. 1 und 3, 25b Abs. 1, 25d Abs. 1, 33a WHG sowie den §§ 1 und 24 BbgWG nicht gefährden und müssen zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme nach Artikel 11 der WRRL beitragen.

**b) Richtlinie des MUGV über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern vom 30.04.2011**

Das Land Brandenburg gewährt auf der Grundlage des Rahmenplanes der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK), nach Maßgabe dieser Richtlinie und der Verwaltungsvorschriften zu § 44 Landeshaushaltsordnung (LHO) Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte, zur Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung eines naturnahen Zustands der Gewässer sowie zur Erhaltung und Wiederherstellung von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften in den Oberflächengewässern und dem dazugehörigen Umfeld.

Gefördert werden Maßnahmen in und an natürlichen Oberflächengewässern bzw. systemen, in denen ein guter ökologischer und chemischer Zustand nach der WRRL zu erreichen ist, sowie in und an künstlichen und erheblich veränderten Gewässern zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials.

Träger der Maßnahmen bzw. Zuwendungsempfänger sind Gemeinden und Gemeindeverbände, Unterhaltungspflichtige an Gewässern und Zweckverbände.

**Gegenstand der Förderung:**

- Konzeptionelle Vorarbeiten und Erhebungen einschließlich eines begleitenden Monitorings der Gewässergüte;

- Investive Maßnahmen in und an Oberflächengewässern
  - zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands,
  - zur naturnahen Gewässerentwicklung durch Verbesserung der Gewässerstrukturgüte im Gewässer und dem unmittelbaren Gewässerumfeld, wie z. B. durch Änderung der Gewässerdynamik, Umgestaltung der Linienführung oder Gewässermorphometrie sowie durch Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern,
  - zur Schaffung von Gewässerentwicklungsräumen und Einrichtung sowie Gestaltung von Gewässerrandstreifen,
  - zur Minderung von Stoffeinträgen in die Gewässer und zur Verbesserung des Schadstoffrückhalts durch innovative Verfahren;
- Maßnahmen in Grundwasserkörpern zur Verbesserung der chemischen und physikalischen Grundwasserbeschaffenheit, sofern diese Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen und chemischen Zustands von Oberflächengewässern notwendig sind.

Die Höhe der Zuwendungen beträgt bis zu 90 % der zuwendungsfähigen Gesamtausgaben.

**5.4.5 Weitere wichtige Punkte bei der Umsetzung von Maßnahmen**

- Mittel werden nur für Vorhaben ausgereicht, wenn sie den Zielen der WRRL bzw. von Natura 2000 dienen. Auch „kleine Projekte“ sind förderfähig (zum Beispiel die Renaturierung von Söllen oder kleinen Bächen).
- Maßnahmen ohne fertig gestellte GEK, so genannte vorzeitige Maßnahmen, können, wenn sie der Zielerreichung von WRRL und Natura 2000 dienen, auch jetzt schon umgesetzt werden, weil damit Zeit gewonnen wird (siehe Kapitel 5.4.7).

- Beim naturnahen Ausbau und der Entwicklung (Renaturierung) von Fließgewässern sollten Mindeststandards eingehalten werden, die das LUGV für die Beurteilung von Planungen und als Vorgabe für Planer als Arbeitshilfe zur Verfügung stellen wird.
- Die Ergebnisse der im LUGV vorliegenden Studie „Einschätzung des räumlichen Entwicklungspotenzials von Gewässern mit Bedeutung für die WRRL aufgrund der Raumverfügbarkeit“ werden für vorgezogene Maßnahmen an Schwerpunktgewässern und die Erarbeitung eines landesweiten „Gewässerrandstreifenkonzeptes“ genutzt.
- Über die ILE-Richtlinie der EU können auch Anträge von Privatpersonen und Vereinen gefördert werden.
- Gemäß EG-Verordnung Nr. 73/2009 bleibt die Betriebsprämie für Äcker und Grünland erhalten, die im Zusammenhang mit der Umsetzung der WRRL oder des Biotopverbundsystems Natura 2000 ihren Status als landwirtschaftliche Flächen verlieren, beispielsweise durch die Anlage von Gewässermäandern oder die Renaturierung von Mooren.

#### 5.4.6 Gewässerentwicklungskonzept Panke – erstes GEK in der Umsetzungsphase

2008/09 wurde von dem Büro AquaConstruct in Berlin das Gewässerentwicklungskonzept Panke als Pilotprojekt des Landes Brandenburg erarbeitet. Zeitgleich bearbeitete ein weiteres Planungsteam im Auftrag der Berliner Senatsverwaltung den Berliner Teil des Pankegebiets.

##### GEK-Gebiet

Das Brandenburger Untersuchungsgebiet umfasste die Panke vom Quellbereich am Pankeborn in Bernau bis zur Landesgrenze zu Berlin, die Dranse sowie die mündenden Teile der Gewässer Dorfgraben Schönwo und Maingraben mit ihren angrenzenden Niederungsbereichen.

##### Zustand der Wasserkörper

Für die Gewässer des Untersuchungsgebiets bestehen deutliche Defizite hinsichtlich ihrer



Abb. 5-34: Panke mit Mündung Maingraben unterhalb der S-Bahn-Brücke (Foto: E. Becker, 2008)

Strukturgröße. Die Gewässerstrukturkartierung (INFORMUS 2007) weist weite Teile der Panke als stark verändert (Strukturgrößeklasse 5) bis sehr stark verändert (6) auf der siebenstufigen Bewertungsskala aus.

Die chemische Gewässergüte nach LAWA wird im Untersuchungsgebiet mit der Güteklasse II (mäßig belastet) bewertet. Diese Werte sind über die untersuchten Jahre stabil geblieben. Offensichtlich stattfindende Spitzen in der Nährstoffbelastung über die Regenentwässerung werden im Beprobungsturnus allerdings kaum erfasst.

Die Bewertung einer Messstelle des Makrozoobenthos im Bereich der Autobahnbrücke erzielt für den Gewässertyp des organischen Baches eine nur mäßige Bewertung. Ähnliche Verhältnisse können auch für die Fischfauna angenommen werden.

Eine gesonderte Problematik besteht an dem im ehemaligen Quellgebiet liegenden Teufelspfuhl. Östlich der ehemaligen Kaserne „Schönfelder Weg“ sind der Grundwasserleiter und der Teufelspfuhl selbst mit leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen (LCKW) stark belastet. Deshalb wird derzeit unabhängig vom Gewässerentwicklungskonzept im Auftrag des LUGV eine Sanierungskonzeption erarbeitet.

In der Summe wirken die Defizite des hydromorphologischen Zustands sowie die chemische und die hydraulische Belastung stark verändernd auf die Biozönose des Brandenburger Pankeabschnitts, so dass der ökologische Zustand als „unbefriedigend“ (Zustandsklasse 4) bewertet werden musste.



Abb. 5-35: Untersuchungsgebiet für das GEK Panke

#### Entwicklungsziele

Für Gewässerabschnitte mit höherer Fließgeschwindigkeit und entsprechenden Freiräumen bestehen Entwicklungspotenziale für die Wiederbesiedlung mit fließgewässertypischen Arten. Während der GEK-Erarbeitung wurden die Entwicklungsgebiete weiter differenziert, so dass im Ergebnis für die Panke 15, für die Dranse 6 Planungsabschnitte (planerisch homogene Bereiche) sowie für den Dorfgraben Schönow und den Maingraben jeweils ein Abschnitt festgelegt wurden.

Die Entwicklungsziele für das Pankegebiet lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

#### *Naturnaher Wasserhaushalt*

- Schaffung eines natürlichen Abflussverhaltens (Gewässerdynamik),
- Integration eines ökologisch verträglichen Hochwasserschutzes;

#### *Naturnahe Gewässerstrukturen*

- naturnahe Laufentwicklung / Linienführung,
- naturnahe Gewässersohle und Aue,
- ökologische Durchgängigkeit,
- naturnaher Gehölzsaum,
- naturnaher Gewässerrandstreifen;

#### *Verbesserung des Gütezustandes*

- Erhöhung des Sauerstoffanteils,
- Reduzierung der Schadstoffbelastung,

- Reduzierung der Nährstoff- und Schwebstoffbelastung.

#### Maßnahmenplanung

Aufgrund der größtenteils urban geprägten gewässernahen Nutzungsbedingungen liegt der Planung das „Strahlprinzip“ zugrunde. Die Strahlursprünge der Gewässerentwicklung als Abschnitte mit großem Entwicklungspotenzial befinden sich dabei in den Bereichen ohne bzw. geringer Restriktionen.

#### *1. Beispiel: Planungsabschnitt 19*

Der theoretische Mäanderkorridor der Panke beträgt im Gewässerverlauf ca. 30 m. Für die Erreichung des guten ökologischen Zustands ist in den unbebauten Bereichen der Gewässeraue eine mäandrierende bzw. schlängelnde Neutrassierung geplant. Dazu sollen die ursprünglichen Mäander der Panke (teilweise als Flurstück erkennbar) reaktiviert werden (siehe Abbildung 5-36). Ziel ist es, gewundene beschattete Gewässerabschnitte mit naturnaher standorttypischer Flora und Fauna zu schaffen, die den Entwicklungskorridor im Rahmen seiner Möglichkeiten ausschöpfen.

#### *2. Beispiel: Planungsabschnitt 21*

In den stark besiedelten Bereichen des Planungsabschnitts 21 sind Maßnahmen nur im Gewässerprofil möglich, da die Bebauung bis



Abb. 5-36: Maßnahmenkonzeption für den Brandenburger Teil der Panke – Planungsabschnitt 19

an die Gewässerböschungen reicht und ein Großteil der angrenzenden Flächen in Privatbesitz ist (siehe Abbildung 5-37). Dazu sollen in die Sohle Störsteine, Steinriegel oder Kiesbänke eingebracht werden. Diese erhö-

hen die Strömungsdiversität im Gewässer, so dass sich Stillen und Schnellen mit Habitatfunktion für die fließgewässertypische Fauna bilden können. Weiterhin kommen Totholzelemente zum Einsatz.



Abb. 5-37: Maßnahmenkonzeption für den Brandenburger Teil der Panke – Planungsabschnitt 21

Im gesamten Gewässerabschnitt ist die Verdichtung der Ufergehölzsaums geplant, so dass ein durchgehender Gewässerrandstreifen entsteht, der die gewünschte Vollbeschattung gewährleistet, gegen Stoffeinträge schützt und die naturnahe Gewässerentwicklung gewährleistet.

In den Siedlungsbereichen sind nur kleinteilige Maßnahmen in der Gewässersohle möglich. Die Umsetzung der Maßnahmen könnte jedoch kurzfristig erfolgen, da keine privaten Nutzer von den Maßnahmen betroffen sind. In Entwicklungsbereichen mit unverbauter Gewässeraue sind zur Umsetzung mittelfristige Zeiträume zu veranschlagen.

#### Maßnahmenumsetzung

Auf der Basis des GEK und der dort vorgeschlagenen Maßnahmen wird gegenwärtig unter Regie des Wasser- und Bodenverbandes Finowfließ durch die Freie Planungsgruppe Berlin die Vorplanung für die konkrete Umsetzung erstellt. Der Planungsfortschritt wird vom LUGV begleitet. In diese Bearbeitungsphase wird auch die Öffentlichkeit im Rahmen von Beteiligungswerkstätten eingebunden.

Weitere Informationen zum Inhalt des GEK Panke und den Maßnahmenvorschlägen für die einzelnen Planungsabschnitte stehen auf der Bund-Länder-Internetplattform WasserBLICK ([www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net)) unter dem Suchbegriff „GEK Panke“ zur Verfügung.

#### **5.4.7 Zeitlich vorgezogene WRRL-Vorhaben**

Die in den Maßnahmenprogrammen für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder verankerten Maßnahmen des Landes Brandenburg beinhalten hinsichtlich hydromorphologischer und hydrologischer Belastungen in erster Linie die Erarbeitung von 70 prioritären GEK sowie die Umsetzung der dort entwickelten und verabschiedeten Einzelmaßnahmenvorschläge. Entsprechend WRRL-Artikel 11 (7) müssen alle Maßnahmen aus den Programmen bis Ende 2012 in die Praxis umgesetzt, d. h. begonnen worden sein. Dies ist mit einer Strategie der sukzessiven Abarbeitung – erst GEK, dann Vor-, Entwurfs- und Genehmigungspla-

nung, Realisierung – nicht annähernd zu erreichen, denn der überwiegende Teil der GEK wird erst 2011 und später vorliegen.

Im Sinne eines schnelleren Erreichens der WRRL-Ziele ist es für die Gebiete, in denen noch kein GEK vorliegt, notwendig, unstrittige Vorrangmaßnahmen vorzeitig zu beginnen. Diese Maßnahmen betreffen vor allem so genannte Vorranggewässer oder auch bedeutsame Teileinzugsgebiete, deren Defizite und die sich daraus ergebenden Maßnahmen weitestgehend bekannt sind. Viele dieser Gewässer sind „Lebensadern“ von Natura 2000-Gebieten mit gefährdeten Fisch- und anderen Tier- und Pflanzenarten. Zu den naturschutzfachlichen Zielstellungen, die mit den WRRL-Zielen weitestgehend übereinstimmen, gehört insbesondere die Förderung der Fließgewässerdynamik, die Einrichtung von Gewässerschutzstreifen und Pufferzonen sowie die Förderung autotypischer Vegetation und Nutzungen.

Hinzu kommt, dass für diese Gewässer auch Aussagen zu ihren Entwicklungspotenzialen im Ergebnis einer Studie zur Raumverfügbarkeit vorliegen. Wo gute oder sogar sehr gute Entwicklungspotenziale vorhanden sind und der Raumwiderstand für Renaturierungsvorhaben eher gering ist, sollte ohne weiteren Zeitverzug gehandelt werden.

Diese GEK-unabhängigen Maßnahmen sind als bereits laufende oder umgesetzte Vorhaben in die GEK-Bearbeitung zu integrieren.

Einige dieser GEK-unabhängigen Projekte sind bereits begonnen worden, wie z. B.

- das Gewässerrandstreifenprojekt „Untere Havelniederung zwischen Pritzerbe und Gnevsdorf“  
→ <http://www.nabu.de/themen/fluesse/gewaesserrandstreifenprojektunterehavelniederung/>
- das Gewässerrandstreifenprojekt „Spreewald“  
→ <http://www.grps.info/>
- das Naturschutzgroßprojekt „Lenzener Eltaläue“  
→ <http://www.naturschutzgrossprojekt-lenzen.de/>

- das Projekt zur Revitalisierung der Schnellen Havel in der Schorfheide  
→ <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.241412.de>
- das Projekt „Zukunft der Wasserwirtschaft am Döllnfließ“  
→ <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.239780.de>.

Weitere Projekte sollen 2011/12 begonnen werden. Dazu zählen Gebiete und Abschnitte folgender für das Brandenburger Fließgewässersystem und die ökologische Durchgängigkeit bedeutsamen Gewässer:

- Temnitz (Rhin-Nebengewässer),
- Finow und Hellmühler Fließ (Biesenthaler Becken),
- Welse (Quellgebiet),
- Sernitz (Welse-Nebengewässer),
- Kleiner Köhntop (Ucker-Nebengewässer),
- Buckau und Riembach,
- Dahme.

Die Umsetzung der GEK-unabhängigen Vorrangmaßnahmen kann über verschiedene Wege erfolgen, die der Komplexität und den Randbedingungen für das jeweilige Maßnahmenpaket (Verantwortlichkeiten, Interessengruppen und mögliche Akteure, Vorbereitungsstände, Finanzierungsmöglichkeiten) gerecht werden. Dies können z. B. sein:

- Konzepte / Projekte zu Gewässern I. Ordnung, die über die „Verwaltungsvorschrift zur Umsetzung von Maßnahmen in Trägerschaft des Landes zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern“ realisiert werden,
- Vorschläge für Maßnahmenanträge von Verbänden, Kommunen und Landkreisen, die über die Förderrichtlinien zum Landschaftswasserhaushalt oder für die Gewässersanierung realisiert werden können,
- Projekte des NaturSchutzFonds Brandenburg oder
- Konzepte, die sich über Naturschutzgroßvorhaben realisieren lassen (z. B. Gewässerrandstreifen- und EU-LIFE-Projekte).

## 5.5 Maßnahmenfinanzierung

Sowohl die Umsetzung der Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV) (Ausbau der Gewässer zur Zielerreichung der WRRL), als auch die Maßnahmen oben erwähnter Sanierungsrichtlinie und Verwaltungsvorschrift (*siehe Kapitel 5.4.4*) werden über den Rahmenplan der EU-Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) kofinanziert. Das Land steuert 40 % der Mittel bei und die EU 60 %.

Die 40 % Landesmittel setzen sich zum überwiegenden Anteil aus Einnahmen aus dem Wassernutzungsentgelt und zum anderen aus der Abwasserabgabe zusammen. Außer im Falle der Gefahrenabwehr (Hochwasser, Havarien etc.) sollen diese Mittel auch zukünftig weitgehend der WRRL-Umsetzung dienen. Es zeichnet sich ab, dass mit der Fertigstellung der ersten GEK und mit der beginnenden Anwendung der UVZV der jährliche Mittelbedarf zur Umsetzung von Maßnahmen deutlich ansteigen wird.

## 5.6 Kosteneffizienz

Eine wichtige Vorgabe der WRRL ist es, bei der Auswahl von Maßnahmen zur Verwirklichung der Umweltziele auf deren Kosteneffizienz zu achten. Das bedeutet Folgendes: Wenn sich aus der in der Bestandsaufnahme nach Artikel 5 WRRL ermittelten Belastungssituation und den Ergebnissen der Gewässerüberwachung herausgestellt hat, dass ein Wasserkörper die Umweltziele nicht erreicht, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Die Auswahl dieser Maßnahmen soll dabei nicht allein unter fachlichen Gesichtspunkten erfolgen, sondern insbesondere auch ökonomische Kriterien in Betracht ziehen. So verlangt Anhang III WRRL, dass die Kosteneffizienz der alternativen Maßnahmenkombinationen bei der Auswahl zu berücksichtigen ist.

Die Grundidee der Kosteneffizienz ist, ein vorgegebenes Ziel – in diesem Fall sind das die Umweltziele gemäß Artikel 4 WRRL – mit möglichst geringen Kosten zu erreichen.

Notwendige Grundlage einer Kosteneffizienzanalyse sind ausreichende Informationen zur ökologischen Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen sowie über die mit ihrer Umsetzung verbundenen Kosten. Um solche Informationen zu erlangen, müssen die zu untersuchenden Maßnahmen bereits hinreichend konkret sein. Je konkreter die Maßnahmen, desto besser lassen sich Kosteneffizienzanalysen durchführen und desto genauere Hinweise lassen sich für die Maßnahmenauswahl ableiten.

Die Maßnahmenprogramme, deren Aufstellung gemäß den Vorgaben der WRRL bis zum Dezember 2009 erfolgte, stellen eine fachliche Rahmenplanung dar, die nicht die Detailtiefe einer konkreten Ausführungsplanung besitzt. Den in den Maßnahmenprogrammen dargelegten Aktivitäten liegt dabei ein von der LAWA entwickelter bundeseinheitlicher Maßnahmenkatalog zugrunde (*siehe auch Kapitel 5.3.2*). Diese Katalogmaßnahmen können in ihrer Umsetzung aus einer Vielzahl an Einzelmaßnahmen bestehen und sind daher mit fortschreitender Planung weiter zu konkretisieren. Mit diesem Detaillierungsgrad des Maßnahmenprogramms wird der Notwendigkeit Rechnung getragen, eine ausreichende Flexibilität für erforderliche Anpassungen und Optimierungen, die sich im Laufe des weiteren Planungsprozesses ergeben können, zu bewahren. Dadurch besteht die Möglichkeit, die konkreten Einzelmaßnahmen an die jeweiligen örtlichen Bedingungen anzupassen und somit die zur Zielerreichung am besten geeigneten Maßnahmen auszuwählen.

Bei der Ermittlung der kosteneffizienten Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen sind daher die Phase der Aufstellung der Maßnahmenprogramme sowie die Phase der konkreten Umsetzung der Programme durch Vollzugsmaßnahmen zu unterscheiden. Kosten und Wirkungen der in den Maßnahmenprogrammen beschriebenen Katalogmaßnahmen können auf einer groben Skala abgeschätzt werden. Kosteneffizienzen der verschiedenen Maßnahmenkombinationen sind bei der Aufstellung der Maßnahmenprogramme insofern überschlagsmäßig zu ermitteln. Hierfür wurden in Brandenburg die Empfehlungen des vom Umweltbundesamt

entwickelten Handbuchs „Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der WRRL“ (UBA 2004) herangezogen.

Das Prinzip der Kosteneffizienz kommt auf einer tieferen Planungsebene stärker zum Tragen. Belastbare Kosteneffizienzbetrachtungen sind erst hier möglich, weil die Vollzugsmaßnahmen hinreichend konkret und quantifizierbar sind. In der Praxis ist es allerdings nicht selten der Fall, dass aus fachlichen Gesichtspunkten und aufgrund vor Ort vorhandener Restriktionen keine alternativen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen existieren. Wenn nur eine Möglichkeit zur Auswahl steht, ist das Kosteneffizienzprinzip automatisch erfüllt.

Für die Umsetzung der Maßnahmen in den Landesanteilen an den Einzugsgebieten Elbe und Oder wurde Brandenburg in 161 Teileinzugsgebiete unterteilt, für die „Gewässerentwicklungskonzepte zur regionalen Umsetzung der Maßnahmenprogramme nach WRRL“ (GEK) erstellt werden. GEK sind konzeptionelle Voruntersuchungen, in denen konkrete Vollzugsmaßnahmen zur Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials ermittelt, ihre Umsetzbarkeit bewertet, mögliche Alternativen geprüft und Vorzugsvarianten vorgeschlagen werden. Der Schwerpunkt der GEK liegt auf Maßnahmen zur Reduzierung hydromorphologischer Belastungen. Dabei sind Bezüge und Synergien zu nähr- und schadstoffbezogenen Maßnahmen sowie Zielen des Natur- und Hochwasserschutzes zu berücksichtigen. Die GEK sind somit ein wichtiger Schritt bei der Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramme.

Da nicht alle GEK im ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 erarbeitet werden können, wurden die 161 GEK-Gebiete auf Grundlage ihrer fischbiologischen Bedeutung (z. B. Durchgängigkeit von Gewässern), ihres biologischen Wiederbesiedlungspotenzials und ihrer Bedeutung für die Reduzierung von Nährstofffrachten bewertet und in eine Bearbeitungsreihenfolge gebracht. Dabei wurden auch bereits in Umsetzung befindliche Pla-

nungsvorgänge, die nicht primär auf die Ziele der WRRL ausgerichtet sind (zum Beispiel Planungen im Natur- und Landschaftsschutz), für die Priorisierung der GEK-Gebiete berücksichtigt, um ökologische und ökonomische Synergien bestmöglich zu nutzen.

Insgesamt sind 70 GEK-Gebiete als prioritär eingeordnet worden. Ihre Bearbeitung soll bis spätestens 2015 abgeschlossen sein. Die Erarbeitung der GEK erfolgt durch Planungsbüros mittels Vergabe durch die drei zuständigen Regionalabteilungen und wird von einer zentralen Projektgruppe des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz gesteuert. Für jedes GEK wird eine projektbegleitende Arbeitsgruppe eingerichtet, um regionale Behörden, Verbände und Interessenvertreter möglichst frühzeitig einzubinden (*siehe auch Kapitel 5.2.1.2*).

Die Unterteilung in GEK-Gebiete sowie die Auswahl und Priorisierung kosteneffizienter Maßnahmenkombinationen innerhalb der Gebiete folgt dem folgenden Schema:

#### **A) Aufteilung in GEK-Gebiete und Gewässerabschnitte:**

Die Aufteilung in 161 Brandenburger GEK-Gebiete erfolgte nach hydrologischen Kriterien, d. h. jedes GEK-Gebiet umfasst eine Gruppe von miteinander vernetzten Oberflächenwasserkörpern eines hydrologischen Einzugsgebiets von in der Regel rund 100 – 500 km<sup>2</sup>. In den GEK-Gebieten werden die Fließgewässer-Wasserkörper und die Ufer der Seen im Rahmen der Erarbeitung des jeweiligen Gewässerentwicklungskonzeptes in Abschnitte aufgeteilt. Die Abschnitte sollen so gewählt werden, dass sie hinsichtlich ihrer Belastungen weitgehend homogen sind. Eine konkrete Maßnahme bezieht sich räumlich immer auf einen bestimmten Gewässerabschnitt.

#### **B) Maßnahmenplanung innerhalb der Gewässerabschnitte:**

Für jeden Gewässerabschnitt werden Entwicklungsziele definiert. Die Entwicklungsziele repräsentieren einen „guten morphologischen Zustand“.

Vor dem Hintergrund der Ist-Situation werden für jeden Gewässerabschnitt konkrete Maßnahmen gesucht, mit denen die Entwicklungsziele erreicht werden können. Nach Möglichkeit sollten hier alternative Maßnahmen identifiziert werden. Die Maßnahmen bzw. Maßnahmenalternativen sind mit möglichst konkreten Wirksamkeits- und Kostenschätzungen zu hinterlegen und ihre Umsetzbarkeit ist auf Grundlage ihrer rechtlichen und technischen Durchführbarkeit sowie der Akzeptanz bei den Betroffenen einzuschätzen. Die Kosteneffizienz der Maßnahmenalternativen ist anschließend durch einen Vergleich der abgeschätzten Wirksamkeit mit den identifizierten Kosten zu ermitteln. Dabei sollten neben der Wirksamkeit und den Kosten auch weitere Aspekte, zum Beispiel mögliche Synergien bei der Reduzierung stofflicher Belastungen, berücksichtigt werden.

#### **C) Prioritätensetzung:**

Es folgt eine Priorisierung, d. h. eine Aufteilung, in welchen Gewässerabschnitten welche Maßnahmen in welchem Jahr umgesetzt werden. Um knappe Mittel mit einem hohen ökologischen Wirkungsgrad einzusetzen, sind hierbei insbesondere jene Gewässerabschnitte zu identifizieren, von denen eine dynamische, hohe Strahlwirkung in nachfolgende Gewässerbereiche ausgehen kann. Durch diese Herangehensweise können insbesondere strukturell schwer aufwertbare Gewässerabschnitte (beispielsweise in urbanen Gebieten), in denen Maßnahmen nicht oder nur unter Aufwendung erheblicher Kosten umgesetzt werden können, ökologisch verbessert werden. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur kosteneffizienten Umsetzung von Maßnahmen geleistet.

Neben Maßnahmen zur Reduzierung morphologischer Defizite wird auch in den anderen Belastungsbereichen der Maßgabe der Kosteneffizienz Rechnung getragen. So sind bei der Vergabe von Zuwendungen für Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Wasserver- und Abwasserentsorgung detaillierte Kostenberechnungen durch den Maßnahmenträger aufzustellen sowie der Nachweis des Variantenvergleichs zur Auswahl der kostengünstigsten Lösung zu erbringen. Da

durch die vollständige Umsetzung der Europäischen Kommunalabwasserrichtlinie bereits eine flächendeckende Erneuerung der Kläranlagen in Brandenburg erfolgte, werden im Rahmen einer Arbeitsgruppe kosteneffiziente Möglichkeiten einer weiteren Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus Kläranlagen geprüft. In einem ersten Schritt wurden im Jahr 2010 Optimierungspotenziale vorhandener Kläranlagen ermittelt und deren Kosten und Wirkungen ausgewiesen.

Für die Minderung von Gewässerbelastungen aus der Landwirtschaft sind – neben der Umsetzung der grundlegenden Maßnahmen (vor allem der Düngeverordnung) – auch ergänzende Maßnahmen vorgesehen. Letztere bestehen in Brandenburg im ersten Bewirtschaftungszyklus vorrangig in der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen. Mit der Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme verpflichtet sich ein Landwirt, für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren bestimmte umweltschonende Bewirtschaftungsauflagen einzuhalten. Diese Auflagen gehen dabei über die bestehenden gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus. Im Gegenzug erhält der Landwirt eine finanzielle Förderung, um mit den Auflagen verbundene zusätzliche Kosten oder Einkommensverluste auszugleichen.

In Brandenburg werden über das Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) verschiedene Agrarumweltmaßnahmen angeboten. Dabei honoriert eine als freiwillige Gewässerschutzleistung neu in den KULAP-Katalog aufgenommene Maßnahme die Reduzierung des betrieblichen Stickstoffsaldos. Hier setzen Effizienzkriterien dahingehend an, dass diese Maßnahme nicht landesweit sondern nur in einer vorgegebenen Gebietskulisse mit nährstoffbelasteten Wasserkörpern in Anspruch genommen werden kann. Außerdem soll mit Hilfe einer WRRL-bezogenen landwirtschaftlichen Beratung die Akzeptanz und Inanspruchnahme aller Agrarumweltmaßnahmen, die sich positiv auf den Zustand von

Grund- und Oberflächenwasserkörpern auswirken, weiter erhöht werden. In einem ersten Schritt wird dafür jetzt ein Beratungskonzept erarbeitet.

Darüber hinaus werden im Rahmen eines vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vergebenen Forschungsauftrags Methoden entwickelt, um Kosten und Wirksamkeiten ausgewählter Agrarumweltmaßnahmen besser quantifizieren zu können. Auf Grundlage dieser Untersuchungen können anschließend zielführende Maßnahmenkombinationen hinsichtlich ihrer Kostenwirksamkeit verglichen und die jeweils kosteneffiziente Kombination abgeleitet werden. Damit kann dem Aspekt der Kosteneffizienz bei der zukünftigen Ausgestaltung des Förderkatalogs auf einer verbesserten wissenschaftlichen Grundlage Rechnung getragen werden.

## 5.7 Inanspruchnahme von Ausnahmen

Grundsätzlich soll der gute Zustand für alle Wasserkörper bis Ende 2015 erreicht werden. Diese Frist kann gemäß Artikel 4 Abs. 4 WRRL maximal zweimal um je sechs Jahre verlängert werden und endet damit spätestens Ende des Jahres 2027. Eine Verlängerung darüber hinaus ist nur möglich, wenn sich die Ziele aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nicht innerhalb der drei Bewirtschaftungszyklen erreichen lassen. Ist dies abzusehen, folgt eine Absenkung der Ziele für die betreffenden Wasserkörper auf erreichbare weniger strenge Umweltziele.

Grundsätzlich orientiert sich die Vorgehensweise zur Entscheidung über die Inanspruchnahme von Ausnahmen an den Leitlinien des CIS-Dokuments zu den Umweltzielen der WRRL (EU-Kommission 2005). Zulässige Gründe für die Inanspruchnahme von Ausnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle 5-6 aufgeführt:

**Tab. 5-6: Ausnahmen und Begründungen entsprechend Artikel 4 der WRRL**

Ausnahmen und Begründungen entsprechend Artikel 4 ...		Berichts-Code	
Absatz (4)	<b>Fristverlängerung</b> aufgrund	mangelnder technischer Möglichkeiten	4-1
		unverhältnismäßig hohen Aufwands	4-2
		natürlicher Bedingungen	4-3
Absatz (5)	<b>weniger strenge Umweltziele</b> aufgrund	mangelnder technischer Möglichkeiten	5-1
		unverhältnismäßig hohen Aufwands	5-2
Absatz (6)	<b>vorübergehende Verschlechterung</b> aufgrund	natürlicher Ursachen	6-1
		höherer Gewalt	6-2
		von Unfällen	6-3
Absatz (7)	<b>neue Änderungen</b> aufgrund	von Abänderungen der physikalischen Eigenschaften des Oberflächengewässers	7-1
		neuer nachhaltiger menschlicher Entwicklungstätigkeit	7-2

Dabei gelten nach WRRL-Artikel 4 Absätze 8 und 9 zwei Mindestanforderungen für die Inanspruchnahme von Ausnahmen:

- Ausnahmen für einen Wasserkörper dürfen das Erreichen der Umweltziele in anderen Wasserkörpern nicht dauerhaft gefährden.
- Es muss zumindest das gleiche Schutzniveau wie bei den bestehenden europäischen Rechtsvorschriften gewährleistet sein.

Die Strategie bei der Prüfung anzuwendender Ausnahmen orientierte sich im Land Brandenburg an dem in der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) grundsätzlich abgestimmten gemeinsamen Vorgehen.

### 5.7.1 Ausnahmen für Oberflächengewässerkörper

Im Land Brandenburg wurde für den ersten Bewirtschaftungszyklus bis 2015 von den gemäß WRRL-Artikel 4 möglichen Ausnahmetatbeständen für Oberflächengewässerkörper generell nur die Fristverlängerung aufgrund mangelnder technischer Möglichkeiten oder aufgrund natürlicher Gegebenheiten in Anspruch genommen.

Für die Anwendung des Kriteriums „unverhältnismäßig hoher Aufwand“ sind die bisher angestellten Kosten-Nutzen-Betrachtungen

nicht ausreichend. Ebenso ist eine eventuelle finanzielle Überforderung von staatlichen oder nichtstaatlichen Kostenträgern bezüglich der zu ergreifenden WRRL-Maßnahmen derzeit nicht begründbar.

Die Festlegung „weniger strenger Bewirtschaftungsziele“, die insbesondere für die in Brandenburg weit verbreiteten, als künstlich bzw. erheblich verändert eingestuftem Gewässer naheliegend scheint, kann zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls nicht erfolgen. Denn die wesentliche Voraussetzung dafür, ein andauernd nahezu gleichbleibender „nicht guter“ Zustand von Wasserkörpern, ist nicht gegeben oder kann zumindest noch nicht belegt werden. Insofern sind zunächst die Ergebnisse des Monitorings über einen Zeitraum von wenigstens 6 Jahren abzuwarten, um Trends abschätzen zu können.

#### Seen

2009 sind für die ersten Bewirtschaftungspläne von den insgesamt 189 gemeldeten Brandenburger Seen 111 mit der ökologischen Zustandsklasse (ÖZK) 3 („mäßig“) bewertet worden. Diese Seen können in zwei Kategorien eingeteilt werden:

1. Bei 22 Seen gehen die Annahmen des LUGV davon aus, dass diese den guten Zustand bis 2015 erreichen werden, da die in den vergangenen Jahren erfolgte Umsetzung grundlegender Maßnahmen

gemäß WRRL-Artikel 11 (3) bereits zur Unterschreitung der objektspezifischen Bewirtschaftungsziele für die seeinterne Phosphorkonzentration geführt hat (*siehe auch Kapitel 4.1.2.4*). Allerdings zieht die Unterschreitung dieses Wertes lediglich 50 % an statistischer Sicherheit der Zielerreichung für den Wasserkörper nach sich, so dass diese Annahme möglicherweise zu optimistisch ist.

2. Bei den anderen 89 als „mäßig“ bewerteten Seen reichen die bereits eingeleiteten grundlegenden Maßnahmen zur Reduzierung der zu hohen Nährstoffbelastungen allein nicht aus. Hier benötigen zu ergreifende ergänzende Maßnahmen für die Entfaltung ihrer biologischen Wirkung mehr Zeit, so dass ein Klassensprung (ÖZK 3 nach 2) vor 2015 unwahrscheinlich ist.

Auch für die 45 Seen, die mit „unbefriedigend“ (ÖZK 4) oder „schlecht“ (ÖZK 5) bewertet werden mussten, sind ergänzende Maßnahmen in die Maßnahmenprogramme aufgenommen worden. Hier ist das Erreichen eines guten Zustands / Potenzials bis 2015 vor allem aus folgenden Gründen nicht wahrscheinlich:

- Die Herkunft stofflicher Belastungen ist größtenteils noch nicht ausreichend geklärt und erfordert weitergehende Untersuchungen (investigatives Monitoring).
- Zu treffende notwendige Einzelmaßnahmen an einem See (z. B. Änderungen der Bewirtschaftung / Sanierung des Einzugsgebiets, Uferschutz, Verbesserung der Qualität der Seezuflüsse sowie die seeinterne Restauration) sind zwingend in bestimmter Reihenfolge aufeinander abzustimmen, so dass bei vielen Seen mit einem Ausführungsende aller Maßnahmen erst nach 2015 zu rechnen ist.
- Die im Sediment über lange Zeiträume angereicherten Nährstoffe wirken sich weit über 2015 hinaus negativ aus. Davon sind auch Biozönosen der Seeausflüsse beeinflusst. Sanierungsmaßnahmen (Sedimententnahmen) können aufgrund des großen Gesamtvolumens der belasteten Seesedimente nicht zum Einsatz kommen, so dass neben lokalen Sediment-

konditionierungen nur Aushagerung und Neubildung von Sedimenten in günstigere Zusammensetzung in Frage kommen.

- Weitere Gründe betreffen auch die Fließgewässer und sind im nachfolgenden Abschnitt aufgeführt.

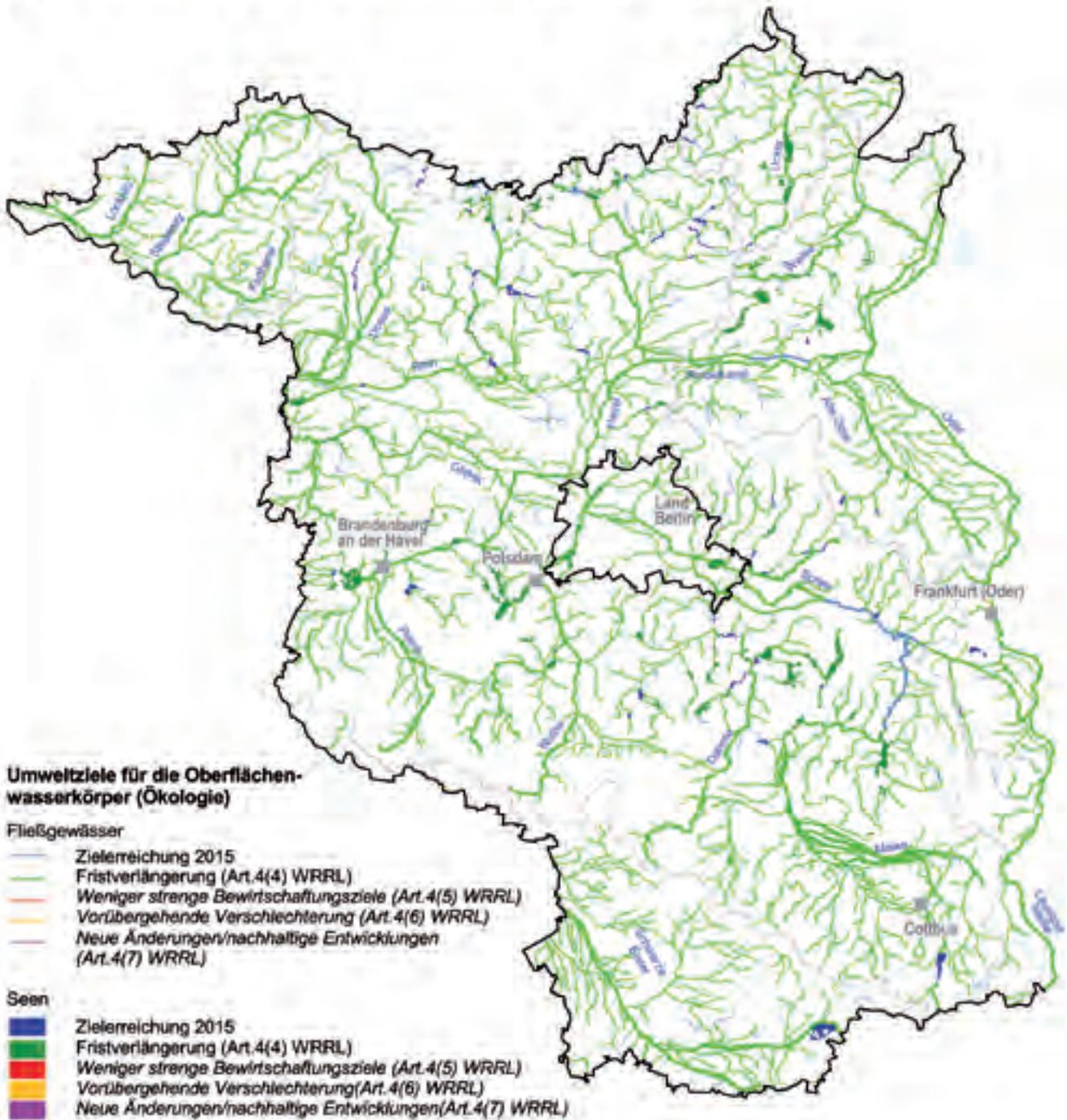
#### Fließgewässer

Zum Erreichen des guten Zustands in einem zusammenhängenden Gewässersystem (Gruppe von Wasserkörpern) ist es oftmals notwendig, dass an mehreren Stellen verbessernde Maßnahmen durchgeführt werden, die erst bei entsprechender Vernetzung zum Erfolg führen. Dies gilt insbesondere für die Fischfauna der Fließgewässer, die aufgrund ihrer Lebensraumsprüche nur in größeren, räumlich zusammenhängenden Fließgewässersystemen betrachtet und stabilisiert werden kann. Für die Brandenburger Fließgewässer müssen die Maßnahmen zur Durchgängigkeit und Strukturverbesserung aufeinander aufbauen, um die Erreichbarkeit der Laichgewässer vom Meer aus und die Reproduktions- und Ernährungsbedingungen in ihnen sicher zu stellen. Das Land hat daher ein Prioritätenkonzept aufgestellt, das neben den überregionalen Vorranggewässern der FGG Elbe auch regionale Vorranggewässer als weitere potenzielle Laichgewässer für Wanderfische benennt (*siehe Kapitel 5.2.1*).

Allerdings ist das Erreichen eines guten Zustands bis 2015 für alle diese Wasserkörper nicht wahrscheinlich. Neben weiteren Gründen der technischen Durchführbarkeit, die teilweise dieselben wie bei den Seen sind (*siehe voriger Abschnitt*), sprechen auch natürliche Gegebenheiten gegen eine fristgemäße Erreichung der Umweltziele. Zu diesen Bedingungen zählen insbesondere:

- Das Wachstum Ufer begleitender, Schatten und Totholz spendender Gehölze braucht länger als bis 2015.
- Die biologischen Wiederbesiedlungspotenziale (Strahlquellen) sind in mehreren Planungsräumen bereits erloschen, und die Zeitpunkte der Rückkehr der sensiblen Indikatorarten über Strahlwirkung und diffuse oder aktive Wiederausbreitung können nicht genau vorherbestimmt werden.

## 5-7 Umweltziele für die Oberflächenwasserkörper 2015 - Ökologie



— Landesgrenze  
■ kreisfreie Städte  
— Koordinierungsraum

10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

Bearbeitungsstand: 11/2009

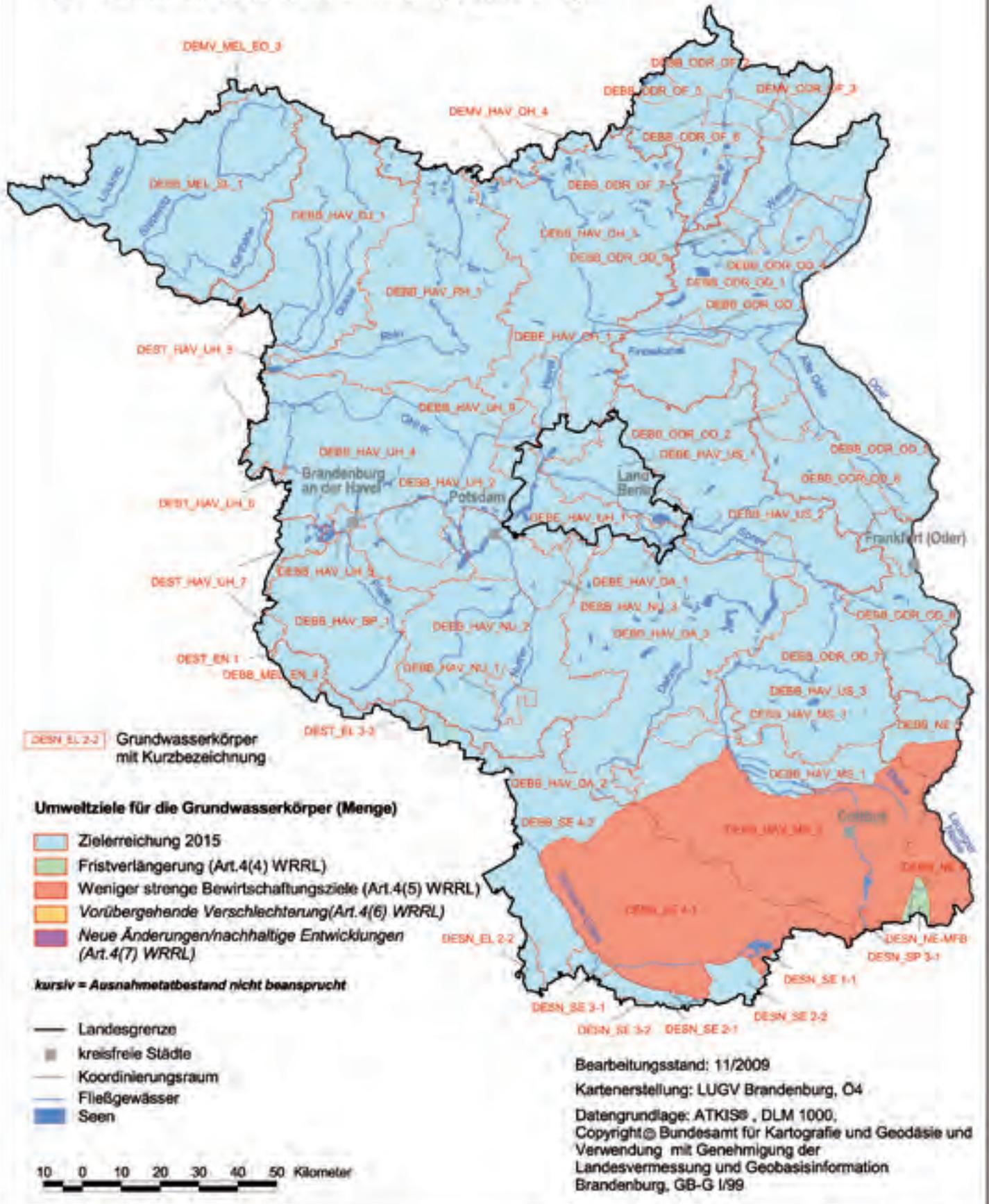
Kartenerstellung: LUGV Brandenburg, Ö4

Datengrundlage: ATKIS®, DLM 1000,  
Copyright © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie und  
Verwendung mit Genehmigung der  
Landesvermessung und Geobasisinformation  
Brandenburg, GB-G I/99

## 5-8 Umweltziele für die Grundwasserkörper 2015 - Chemie



## 5-9 Umweltziele für die Grundwasserkörper 2015 - Menge



- Die Gewässerzönose braucht auch bei Vorhandensein biologischer Besiedlungspotenziale im Planungsraum eine entsprechend lange Reaktionszeit bis zur Ausbildung eines guten Zustands.
- Die Nährstofffreisetzung aus mineralisierenden Moorböden kommt nicht bis 2015 zum Stillstand.
- Die auf bisherige Nutzungsformen zurückzuführende Nährstoffanreicherung in mineralischen Böden wirkt länger als bis 2015 nach.
- Die notwendige Weiterentwicklung der Gewässerunterhaltung im Sinne der Zielerreichung gemäß WRRL (DWA 2010b) kann nur schrittweise und ortskonkret erfolgen; Flächenerwerb zur Erweiterung von Schutzstreifen und die Entwicklung der Ufer durch natürliche Eigendynamik brauchen länger als bis 2015.

Aus den vorgenannten Gründen wurde für 1.277 Brandenburger Fließgewässer-Wasserkörper eine Fristverlängerung aufgrund mangelnder technischer Möglichkeiten (*Berichtscodes 4-1*) und aufgrund natürlicher Gegebenheiten (*Berichtscodes 4-3*) in Anspruch genommen.

### 5.7.2 Ausnahmen für Grundwasserkörper

#### **Fristverlängerungen in diffus und punktuell belasteten GWK**

Für alle GWK im schlechten chemischen Zustand aufgrund punktueller oder diffuser Belastungen wurde eine Fristverlängerung bis 2021 aufgrund der naturräumlichen Ge-

gebenheiten beansprucht. Hintergrund sind die langen Fließzeiten des Grundwassers im Grundwasserleiter und die langen Verweilzeiten des Sickerwassers im Boden bzw. in der wasserungesättigten Zone. Die Wirkungen der durchgeführten Maßnahmen werden sich deshalb erst stark zeitversetzt im chemischen Zustand des Grundwassers niederschlagen, so dass die Umweltziele bis 2015 nicht erreicht werden können.

#### **Weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten GWK**

Die Gebiete der mengen- bzw. beschaffenheitsmäßigen bergbaulichen Beeinflussung des Grundwassers sind derzeit nicht deckungsgleich und unterliegen künftig auch einer unterschiedlichen Entwicklung. Nach Schätzungen unter Berücksichtigung gegenwärtiger Braunkohlenplanungen (ohne Neuaufschlüsse) wird das Grundwasserdefizit erst in ca. 80 – 100 Jahren ausgeglichen sein. Die Beschaffenheitsbeeinflussung wird dagegen sehr viel länger anhalten und in einem Zeithorizont von ca. 200 Jahren auch bisher unbeeinflusste, nicht durch Grundwasserabsenkung betroffene Gebiete erfassen.

Eine Zielerreichung der nach Artikel 4 WRRL gesetzten Umweltziele bis 2027 ist im Bereich der bergbaubeeinflussten Grundwasserkörper nicht realisierbar. Aus diesem Grund hat man sich deutschlandweit darauf geeinigt, für diese GWK den Ausnahmetatbestand der „weniger strengen Umweltziele“ in Anspruch zu nehmen. Konkret können für die einzelnen Grundwasserkörper folgende Einschätzungen und Begründungen getroffen werden:

**Tab. 5-7: Begründung für weniger strenge Umweltziele in bergbaubeeinflussten Grundwasserkörpern**

Grundwasserkörper	Gründe für weniger strenge Bewirtschaftungsziele
<p><b>SE 4-1</b> (Schwarze Elster)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Erreichen eines guten mengenmäßigen Zustands bis zum Jahr 2015 ist aufgrund der noch abgesenkten Grundwasserstände im Ostteil des GWK nicht möglich (Artikel 4, Abs. 1b WRRL).</li> <li>▪ Der Grundwasserwiederanstieg wird nicht vor 2025 abgeschlossen sein, wahrscheinlich später (abhängig von hydrologischer Situation); die Einhaltung der gemäß Artikel 4, Abs. 4 WRRL möglichen Fristverlängerung bis max. 2027 kann zeitlich nicht garantiert werden.</li> <li>▪ Bergbaubedingte Beeinträchtigungen der Grundwasserbeschaffenheit sind weder bis 2015 noch bis 2027 mit vertretbarem Aufwand zu sanieren; es ist von sehr langfristigen Auswirkungen auf das Grundwasser auszugehen (hydrogeologische Bedingungen).</li> <li>▪ Die Tagebauseen im Gebiet des GWK bedürfen nach Flutungsende (ca. 2020) in Abhängigkeit von den festgesetzten Sanierungszielen z. T. einer langfristigen Nachsorge zur Beschaffenheitsstabilisierung weit über 2027 hinaus.</li> <li>▪ Stoffeinträge in Fließgewässer über den Grundwasserpfad und Ausleitungen aus Tagebauseen sind gleichfalls bis weit über das Jahr 2027 hinaus zu erwarten.</li> <li>▪ <b>Somit kommen für den GWK SE 4-1 nur weniger strenge Umweltziele gemäß Artikel 4, Abs. 5 WRRL in Betracht.</b></li> </ul>
<p><b>HAV_MS_2</b> (Mittlere Spree B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Erreichen eines guten mengenmäßigen Zustands bis zum Jahr 2015 ist aufgrund der noch bis nach 2030 andauernden Sümpfung (Tagebaue Welzow-Süd, Cottbus-Nord und Jänschwalde, Grundwasserentnahme im Gebiet des GWK größer als Grundwasserneubildung) nicht möglich (Artikel 4, Abs. 1b WRRL)</li> <li>▪ Der Grundwasserwiederanstieg wird nicht vor 2080 abgeschlossen sein; die Einhaltung der gemäß Artikel 4, Abs. 4 WRRL möglichen Fristverlängerung bis 2027 kann zeitlich nicht eingehalten werden.</li> <li>▪ Bergbaubedingte Beeinträchtigungen der Grundwasserbeschaffenheit sind weder bis 2015 noch bis 2027 mit vertretbarem Aufwand zu sanieren; es ist aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen von sehr langfristigen Auswirkungen auf das Grundwasser auszugehen.</li> <li>▪ Die Tagebauseen im Gebiet des GWK bedürfen nach Flutungsende (ca. 2025, ohne zukünftigen Tagebausee Welzow-Süd) in Abhängigkeit von den festgesetzten Sanierungszielen z. T. einer langfristigen Nachsorge zur Beschaffenheitsstabilisierung weit über 2027 hinaus.</li> <li>▪ Stoffeinträge in Fließgewässer über den Grundwasserpfad und Ausleitungen aus Tagebauseen sind gleichfalls bis weit über das Jahr 2027 hinaus zu erwarten.</li> <li>▪ <b>Somit kommen für den GWK HAV_MS_2 nur weniger strenge Umweltziele gemäß Artikel 4, Abs. 5 WRRL in Betracht.</b></li> </ul>
<p><b>NE 4</b> (Lausitzer Neiße B)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Das Erreichen eines guten mengenmäßigen Zustands bis zum Jahr 2015 ist aufgrund der noch bis nach 2030 andauernden Sümpfung (Tagebau Jänschwalde) nicht möglich (Artikel 4, Abs. 1b WRRL).</li> <li>▪ Der Grundwasserwiederanstieg wird ca. 2050 abgeschlossen sein; die Einhaltung der gemäß Artikel 4, Abs. 4 WRRL möglichen Fristverlängerung bis 2027 kann zeitlich nicht eingehalten werden.</li> <li>▪ Bergbaubedingte Beeinträchtigungen der Grundwasserbeschaffenheit sind weder bis 2015 noch bis 2027 mit vertretbarem Aufwand zu sanieren; es ist aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen von sehr langfristigen Auswirkungen auf das Grundwasser auszugehen.</li> <li>▪ Nach Stilllegung des Tagebaus Jänschwalde wird nach 2030 der Taubendorfer See hergestellt werden.</li> <li>▪ Stoffeinträge in Fließgewässer über den Grundwasserpfad sind gleichfalls bis weit über das Jahr 2027 hinaus zu erwarten.</li> <li>▪ <b>Somit kommen für den GWK NE 4 nur weniger strenge Umweltziele gemäß Artikel 4, Abs. 5 WRRL in Betracht.</b></li> </ul>

# 6 Information und Anhörung der Öffentlichkeit

Im Gegensatz zu früheren Richtlinien der Europäischen Union fordert die WRRL im Artikel 14 erstmals eine Information und Anhörung der Öffentlichkeit. Sie ist die erste europäische Richtlinie, die explizit die Einbeziehung der Öffentlichkeit forderte. Dies ist auf das 1998 auch von der EU-Kommission unterzeichnete „Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten“ zurückzuführen, das allgemein als „Aarhus Konvention“ bekannt geworden ist.

Die den Mitgliedstaaten im Artikel 14 der WRRL auferlegten Verpflichtungen wurden auf der Ebene des Bundes in das Wasserhaushaltsgesetz und in den Bundesländern in deren Wassergesetze übernommen.

## 6.1 Beteiligung „interessierter Stellen“

Die Mitgliedstaaten, so heißt es im Artikel 14, fördern die aktive Beteiligung aller interessierten Stellen an der Umsetzung dieser Richtlinie, insbesondere an der Aufstellung, Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete.

Der Begriff „interessierte Stellen“ ist dabei nicht näher eingegrenzt und belässt Spielraum für Interpretationen. Weil er die „interessierten Stellen“ nahezu mit der allgemeinen Öffentlichkeit gleichsetzt, leistet ein von der EU-Kommission herausgegebener „Leitfaden zur Beteiligung der Öffentlichkeit in Bezug auf die WRRL“ nur eine geringe Hilfestellung für die Praxis: „Interessierte Stellen können als jede Person, Gruppe oder Organisation mit einem Interesse („Stake“) an einem Thema interpretiert werden, entweder, weil sie betroffen sind, oder weil sie einen gewissen Einfluss auf das Ergebnis haben können. Dazu gehören auch Mitglieder der Öffentlichkeit, die sich ihrer möglichen Betroffenheit noch nicht bewusst sind (in der Praxis meist einzelne Bürger oder viele kleinere NGOs und Unternehmen).“

Angesichts dieses niemand ausschließenden Verständnisses kommt der Leitfaden

dennoch zu der Schlussfolgerung, dass Einschränkungen unumgänglich sind: „Aus Praktikabilitätsgründen ist es unmöglich, alle potenziellen Stakeholder aktiv und zu sämtlichen Aspekten einzubeziehen. Es muss eine Auswahl getroffen werden.“ Für eine solche Auswahl legte das Brandenburger Umweltministerium die unmittelbare oder mittelbare Betroffenheit von den Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL als wichtigstes Kriterium fest.

Eine solche Betroffenheit kann sich auf materielle oder ideelle Interessen erstrecken. Ansprechpartner für die im Artikel 14 geforderte „aktive Beteiligung“ waren daher in erster Linie die Repräsentanten solcher Interessen, also Organisationen in Gestalt von Verbänden, Körperschaften, sonstigen Einrichtungen und Behörden.

Bevor der Prozess der aktiven Beteiligung in Gremien organisiert wurde, hatte das zuständige Ministerium in den Jahren 2005 und 2006 eine Reihe von Verbänden, Organisationen und Behörden zu einer Serie von Vorgesprächen eingeladen, die jeweils einen übergeordneten Interessenbereich und seinen Bezug zur WRRL zum Gegenstand hatten. In einem einige Monate umfassenden Zeitraum kam es so zu einem ersten Meinungsaustausch mit den kommunalen Spitzenverbänden, mit Fachverbänden der Wasserwirtschaft, mit Landnutzer- und mit Umweltverbänden, mit Vertretern der Wirtschaft und mit Behörden, deren Zuständigkeit berührt sein würde. Darüber hinaus wurden einzelne Dachverbände und die regionalen Planungsstellen angeschrieben, um ihnen eine Beteiligung an der Umsetzung der WRRL im Land Brandenburg anzubieten.

Im Ergebnis der Vorgespräche und der schriftlichen Konsultationen wurden im ersten Halbjahr 2006 die 3 regionalen Gewässerforen West-Nordwest, Süd und Ost-Nordost sowie eine Behörden-AG zum ersten Mal einberufen, um in den darauf folgenden zwei Jahren mehrfach zusammenzutreffen. Mit den drei jeweils einer Region zugeordneten Gewässerforen orientierte man sich an den wasserwirtschaftlichen Gebietszuständigkeiten der drei Regionalabteilungen des dama-

ligen Landesumweltamtes. Während Verbände, Körperschaften und Kommunalverwaltungen ihre Vertreter in die regionalen Gewässerforen entsandten, bestand die Behörden-AG aus Vertretern einiger Ressorts der Landesregierung, einiger Landesämter, aus Nachbarländern und der Bundesschiffahrtsverwaltung.

Eine besondere Stellung nehmen die unteren Wasserbehörden und die Gewässerunterhaltungsverbände ein. Sie sind Vollzugs- und Aufsichtsbehörden bzw. Handelnde bei der Gewässerunterhaltung und -entwicklung, wenn es gilt, die sich aus den Maßnahmenprogrammen ergebenden Vorhaben konkret umzusetzen. Um die unteren Wasserbehörden und die Unterhaltungsverbände bereits frühzeitig einzubeziehen, wurde neben den eigentlichen Beteiligungsgremien auch noch eine Beratungsrunde untere Wasserbehörden / Gewässerunterhaltungsverbände einberufen.

Im Verlauf der Jahre 2006 bis 2008 zeichnete sich allmählich immer deutlicher ab, dass bis zur Fertigstellung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme Ende 2009 die zur Verbesserung des Gewässerzustands zu ergreifenden Maßnahmen zwar in allgemeinen Zügen benannt und den Gewässern zugeordnet werden konnten, nicht aber die Art und Weise technischer Durchführungen und größtenteils auch nicht die genauen Standortbestimmungen. Weil somit – zumindest vorläufig – die konkreten Einzelbezüge zu den Gewässern unterblieben, wurden die regionalen Gewässerforen, die Behörden-AG und die Beratungsrunde untere Wasserbehörden / Gewässerunterhaltungsverbände ab Ende 2008 zu gemeinsamen Beratungen eingeladen, um über die jeweiligen Arbeitsfortschritte informiert zu werden.

Künftig wird sich die Beteiligung interessierter Stellen bzw. von Betroffenen, Verbänden, und Behörden aus den regionalen Gewässerforen und der Behörden-AG heraus in die konzeptionellen Detailplanungen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und zur Verringerung stofflicher Belastungen verlagern. Ein erster Schritt hierbei waren Beratungen mit den kommunalen Aufgabenträgern der Ab-

wasserentsorgung im Juni 2009 und im März 2011, in denen die Vorgehensweise zur Verringerung der Belastungen aus kommunalen Kläranlagen bis 2015 erläutert wurde. Dabei ging es zunächst um die Evaluierung von etwas über 100 Kläranlagen, um zu ermitteln, ob dort eine Optimierung der Betriebsweise möglich ist.

Einen Schwerpunkt der Arbeiten zur Umsetzung der WRRL bildet bis 2015 die Erarbeitung von 70 räumlich jeweils eingegrenzten Gewässerentwicklungskonzepten, die später den Gewässerunterhaltungsverbänden als planerische Grundlagen für die Umsetzung konkreter Maßnahmen dienen. Im Vordergrund stehen die Gewässerstruktur, die Hydrologie und die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit. Im Ergebnis sollen sie alle entsprechenden Maßnahmen beinhalten.

Für die Erarbeitung jedes Gewässerentwicklungskonzeptes wird eine Projektbegleitende Arbeitsgruppe mit Betroffenen (untere Behörden, Kommunen, Verbände, u. a.) eingerichtet. Darüber hinaus werden Arbeitsmaterialien und Entwurfsfassungen über die Bund-Länder-Internetplattform WasserBLiCK allgemein zugänglich gemacht (<http://wasserblick.net> → *Öffentliches Forum* → *Informationen der Bundesländer zur WRRL* → *Brandenburg* → *Regionale Umsetzung WRRL-Maßnahmenprogramme innerhalb der GEK* → *Regionalbereiche Ost/Süd/West*). Auf diese Weise besteht für Interessierte die Möglichkeit, sich mit Stellungnahmen in den Entscheidungsprozess einzubringen.

## 6.2 Anhörungen und Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Artikel 14 fordert die WRRL von allen Mitgliedstaaten, dass sie für jede Flussgebiets-einheit innerhalb bestimmter Fristen mehrere Dokumente der Öffentlichkeit zugänglich machen, damit diese dazu Stellung nehmen kann.

Es handelt sich dabei

1. um einen Zeitplan und ein Arbeitsprogramm für die Aufstellung des Bewirtschaftungs-

- tungsplans, einschließlich einer Erklärung über die zu treffenden Anhörungsmaßnahmen,
2. einen vorläufigen Überblick über die für das Einzugsgebiet festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen,
  3. den Entwurf des Bewirtschaftungsplans.

Die jeweilige Frist zur Veröffentlichung orientiert sich am Zeitraum, für den ein Bewirtschaftungsplan aufgestellt ist. Nach Artikel 13 der WRRL ist der erste Bewirtschaftungsplan spätestens 9 Jahre nach ihrem Inkrafttreten zu veröffentlichen, d. h. spätestens am 22. Dezember 2009. Die Anhörungen sollten vorher in drei aufeinander folgenden Jahren stattfinden.

Demzufolge begann am 22. Dezember 2006 die erste der erwähnten Anhörungen, nachdem sie zuvor amtlich bekannt gemacht worden war. Bis zum 22. Juni 2007 lagen der Zeitplan und das Arbeitsprogramm für die Aufstellung der beiden Brandenburg einbeziehenden Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder im zuständigen Ministerium und im Landesumweltamt öffentlich aus, außerdem waren beide im Internet veröffentlicht.

Insgesamt wurden dazu 11 Stellungnahmen abgegeben. Diese verhältnismäßig geringe Zahl dürfte in erster Linie darauf zurückzuführen sein, dass Zeitplan und Arbeitsprogramm im Wesentlichen die von der WRRL vorgegebenen Fristen und Modalitäten wiedergaben und somit nicht über die bereits gesetzlich festgelegten Vorgaben hinausgingen.

Ein Jahr später fand vom 22. Dezember 2007 bis zum 22. Juni 2008 die Anhörung zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder statt. Die Texte wurden wiederum über das Internet zugänglich gemacht und lagen im zuständigen Ministerium, im Landesumweltamt und in allen unteren Wasserbehörden der Landkreise und kreisfreien Städte aus.

Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen benennen die übergreifenden Probleme und Handlungsbereiche, um die Ziele der WRRL erreichen zu können. Zu solchen Fragen ge-

hören vor allem hydromorphologische Defizite der Oberflächengewässer (z. B. aufgrund von Uferbefestigungen, Begradigungen des Gewässerlaufs oder Querbauwerke), stoffliche Belastungen (vor allem durch Stickstoff, Phosphor, Schwermetalle oder gefährliche Chemikalien) und die Auswirkungen verschiedener Bergbauindustrien auf die Gewässer und das Grundwasser. Die wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen definieren den fachlichen Rahmen, der später mit Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen inhaltlich ausgefüllt und weiter konkretisiert wird.

Zu den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen wurden von Verbänden, Kommunen, Behörden, Unternehmen und Einzelpersonen insgesamt 20 Stellungnahmen abgegeben, die in die weitere Arbeit an den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme einbezogen wurden.

Die dritte und vorerst letzte der obligatorischen Anhörungen, die vom 22. Dezember 2008 bis zum 22. Juni 2009 dauerte, bezog sich auf die Entwürfe der Bewirtschaftungspläne für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder. Diese waren im Internet veröffentlicht worden und lagen im zuständigen Ministerium und in den drei Standorten des Landesumweltamtes in Potsdam-Groß Glienicke, Frankfurt (Oder) und Cottbus aus.

Gleichzeitig mit den Bewirtschaftungsplanentwürfen waren für die deutschen Teile der beiden Flussgebietseinheiten länderübergreifende Entwürfe von Maßnahmenprogrammen erarbeitet worden, die nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in jedem der betroffenen Bundesländer einer Strategischen Umweltprüfung zu unterziehen waren. Zur Strategischen Umweltprüfung gehörte eine Beteiligung der Öffentlichkeit, die zur selben Zeit stattfand wie die Anhörung zu den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne.

Die Anhörung zu den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne und die Öffentlichkeitsbeteiligung innerhalb der Strategischen Umweltprüfung hingen inhaltlich eng zusammen, beruhten aber auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen, im ersten Fall auf dem Wasser-



Abb. 6-1: Nadelwehr Alt Schadow – Beispiel für ein denkmalgeschütztes sanierungsbedürftiges Querbauwerk, das derzeit für die aquatische Fauna ein Wanderhindernis darstellt. Für die Herstellung der Durchgängigkeit – die Spree ist überregionales Vorranggewässer – wird ein Umgehungsgerinne vorgeschlagen. Ein ersatzloser Abriss kommt auch aufgrund bestehender wasserwirtschaftlicher Restriktionen nicht in Frage. (Foto: I. Hiekel, Juni 2009)

haushaltsgesetz und den Landeswassergesetzen, die die WRRL in nationales Recht umsetzen, im zweiten auf dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung und auf den entsprechenden Ländergesetzen.

In der überwiegenden Zahl der Stellungnahmen, die während der Anhörung und der Öffentlichkeitsbeteiligung eingingen, wurde zwischen den beiden parallelen Verfahren nicht unterschieden. Die Ausführungen bezogen sich ebenso auf die Inhalte der Bewirtschaftungsplanentwürfe wie auch auf die der Maßnahmenprogramm-entwürfe bzw. auf die Strategische Umweltprüfung. Unter diesen Vorzeichen ist die eindeutige Zuordnung der abgegebenen Stellungnahmen zu einem der beiden Verfahren kaum möglich. Zusammen genommen wurden in beiden Verfahren 199 Stellungnahmen abgegeben, davon weisen 17 in einem und 135 in einem anderen Fall denselben Wortlaut auf. Anonymisierte tabellarische Aufstellungen mit Kurzbewertungen finden sich in den Anhängen der Ende 2009 fertig gestellten Bewirtschaftungspläne und in den Anhängen der Zusammenfassenden Erklärungen zur Strategischen Umweltprüfung.

### 6.3 Informationen für die Öffentlichkeit

In einer kleinen Broschüre im Jahr 2004, die an einen breiten Adressatenkreis gerichtet war, wurde erstmals über die bevorstehenden Aufgaben zur Umsetzung der WRRL in Brandenburg informiert. Im Jahr 2005 folgte eine Broschüre im DIN A4-Format mit grundlegenden Zwischenergebnissen für die weitere Arbeit an den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen. Es handelte sich um die Bestandsaufnahme der Gewässersituation in Brandenburg (LUA 2005). Sie stand in engem Zusammenhang mit der obligatorischen Berichterstattung an die EU-Kommission, denn eine der zeitlichen Vorgaben der WRRL bestand darin, bis Ende 2004 für jede Flussgebietseinheit eine derartige Bestandsaufnahme vorzunehmen. In der Brandenburger Broschüre wurden die Situationsbeschreibungen und Analysen für die Flussgebietseinheiten Elbe und Oder auf die territorialen Anteile Brandenburgs eingegrenzt.

In den folgenden Jahren konzentrierte sich die Vermittlung von Informationen auf das Internet, auf Veranstaltungen mit unterschiedlichen Teilnehmerkreisen und auf die Einbeziehung der kommunalen Ebene.

Während der Arbeit an den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen galt während der Jahre 2006 bis 2009 den etwa 200 Ämtern, Städten und Gemeinden besondere Aufmerksamkeit. 2006 fanden in Potsdam, Cottbus und Frankfurt (Oder) Informationsveranstaltungen zur WRRL statt, zu denen alle Amtsdirektoren und alle Bürgermeister der amtsfreien Gemeinden aus der jeweiligen Region eingeladen worden waren. Für die erste der oben erwähnten Anhörungen wurde im Dezember 2006 eine kleine Broschüre mit dem Zeitplan und dem Arbeitsprogramm gedruckt. Jedes der 53 Ämter und jede der 144 amtsfreien Gemeinden erhielten eine bestimmte Zahl davon zugeschickt, um sie dort an Standorten mit Publikumsverkehr auszulegen. Außerdem erhielten alle Amtsdirektoren und Bürgermeister ein Schreiben des Ministeriums mit der Bitte, die amtliche Bekanntmachung der Anhörung im jeweiligen kommunalen Mitteilungsblatt abzudrucken

oder zumindest an den ortsüblichen Stellen auszuhängen.

Auch für die zweite Anhörung wurde in Dezember 2007 eine Broschüre mit den wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen und weiteren Informationen gedruckt. Wie im Vorjahr erhielten die Kommunen eine bestimmte Zahl, um sie in den dortigen Dienststellen mit Publikumsverkehr auszulegen. Erneut wurden die Amtsdirektoren und Bürgermeister in einem Schreiben des Ministeriums gebeten, die amtliche Bekanntmachung der Anhörung in den kommunalen Mitteilungen abzudrucken oder zumindest an den ortsüblichen Stellen auszuhängen.

Bei der Anhörung zu den Entwürfen der Bewirtschaftungspläne und bei der parallelen Öffentlichkeitsbeteiligung an der Strategischen Umweltprüfung zu den Entwürfen der Maßnahmenprogramme, die beide im Dezember 2008 begannen, waren die mehrere Ordner umfassenden Unterlagen so umfangreich, dass auf einen gesonderten Druck als Broschüre und deren Verteilung notgedrungen verzichtet wurde. Es blieb diesmal bei der Bitte an die Amtsdirektoren und Bürgermeister, die amtlichen Bekanntmachungen der Anhörung und der Öffentlichkeitsbeteiligung abzudrucken oder an den ortsüblichen Stellen auszuhängen.

Über den Wirkungsgrad dieser Initiative, Bekanntmachungen bzw. Anhörungsunterlagen bevölkerungsnah in den Städten und Gemeinden zu verbreiten, gab es keine exakte Erfolgskontrolle. Es lag in der alleinigen Entscheidungsbefugnis der Kommunalverwaltungen, ob sie dem Anliegen des Ministeriums folgten oder nicht. Eine Verpflichtung zur Rückmeldung gab es nicht.

Mittelbare Rückschlüsse lassen sich bis zu einem gewissen Grad dennoch aus den anschließend eingegangenen Bitten um Zustellung der Bekanntmachungsdateien ziehen. Außerdem bestätigten einige Kommunen, dass sie die Bekanntmachungen ortsüblich, d. h. an verschiedenen Standorten ausgehängt hatten. Zum Zeitplan und Arbeitsprogramm 2006/07 gab es 67 derartige Rückmeldungen, zu den wichtigen Wasser-

bewirtschaftungsfragen 2007/08 waren es 57, und zu den Bewirtschaftungsplänen bzw. zu den Strategischen Umweltprüfungen 2008/09 erhöhte sich die Zahl der Rückmeldungen auf 83. Wenn darüber hinaus nur eine kleine Zahl von Gemeinden die Bekanntmachungen ausgehängt haben sollte, ohne dies dem Ministerium mitzuteilen, dann wären die Bekanntmachungen der letzten der 3 Anhörungen in knapp 50 % der Kommunen verbreitet worden.

Zur weiteren Umsetzung der Maßnahmenprogramme ist das Land Brandenburg nach hydrologischen Kriterien in 161 Gebiete für Gewässerentwicklungskonzepte (GEK) unterteilt worden, von denen bis 2015 zunächst jene 70 fertig zu stellen sind, die mit höchster Priorität versehen wurden. Um die Bevölkerung dieser Gebiete zu informieren, wird für jedes GEK-Projekt ein Falblatt erstellt und verbreitet. Sie sind im Internet unter <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.165002.de> einsehbar (siehe Kapitel 5.2.1.2).

Nicht an die breite Öffentlichkeit, sondern an einen fachlich qualifizierten Adressatenkreis, der aber durchweg als Multiplikator wirkt, wendet sich eine Veranstaltungsreihe des Landesumweltamtes (jetzt Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz), die seit 2000 jeweils für mehrere Tage, ein oder zweimal im Jahr in der Landeslehrstätte Lebus angeboten wird. Teilnehmer sind Mitarbeiter aus kommunalen Verwaltungen, Planungs- und Ingenieurbüros sowie Umweltorganisationen. In Vorträgen und anschließenden Diskussionen werden der aktuelle Stand bei der Umsetzung der WRRL und die dabei auftretenden fachlichen Detailprobleme erörtert.

Des Weiteren nahmen und nehmen Vertreter des Ministeriums und des Landesumweltamtes seit 2000 an zahlreichen Veranstaltungen und Diskussionsrunden zur WRRL teil, die von Dritten organisiert werden, z. B. Kreisen und Kommunen, Industrie- und Handelskammern, Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie und Energie, Landesanglerverband, NABU und Grüner Liga.

Auch wird die regelmäßig stattfindende Internationale Fachmesse „Wasser Berlin“ genutzt, um zusammen mit dem Land Berlin das

Thema WRRL der Bevölkerung mittels Informationen und Interaktionen näher zu bringen.

#### **6.4 Internet als Informationsplattform**

Seit 2004 wird auf der Homepage des für den Umweltbereich zuständigen Ministeriums, dessen Ressortzuschnitt seither infolge neu gebildeter Landesregierungen zweimal verändert wurde, über die WRRL und ihre Umsetzung im Land Brandenburg informiert. Die gegenwärtige Internetadresse ist <http://www.mugv.brandenburg.de/info/wrrl>.

Das Informationsangebot wurde seither kontinuierlich ausgeweitet und wird laufend fortgeschrieben. Darüber hinaus werden aktuelle Dokumente und Berichte ebenso zugänglich gemacht wie Statistikmaterial.

Um detaillierte Informationen abrufen zu können, sind in den letzten Jahren interaktive Kartendienste erarbeitet worden, deren Inhalte sich auf verschiedene Arbeitsphasen bei der Umsetzung der WRRL stützen: einer auf die Bestandsaufnahme (2004/05) und ein zweiter auf die 2009 verabschiedeten Bewirtschaftungspläne, in den ein früherer, 2006 zur Gewässerüberwachung erstellter Kartendienst integriert wurde.

Des Weiteren wird unter dem Stichwort Geo-Informationen auch ein vertiefender geografischer Datenbestand angeboten, z. B. das Brandenburger Gewässernetz, die oberirdischen Einzugsgebiete, die GEK-Gebiete und Daten zu den Bewirtschaftungsplänen. Während für die Nutzung dieser Download-Daten eine GIS-Software benötigt wird, reicht für die Kartendienste ein Internetbrowser aus.

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

- Mit der Aufstellung der ersten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme für die deutschen Teile der Flussgebieteinheiten Elbe und Oder wurde ein wichtiger Grundstein für ein kohärentes und verbindliches Flussgebietsmanagement in den beteiligten Bundesländern gelegt.
- Auch für das Land Brandenburg wurde ein erstes Maßnahmenpaket für den Zeitraum bis 2015 festgelegt. Dazu gehört insbesondere die Erarbeitung von fach- und interessenübergreifenden Gewässerentwicklungskonzepten. Für das Erreichen des guten Zustands bzw. Potenzials für alle Wasserkörper ist allerdings die orts-konkrete Umsetzung der konzeptionellen Maßnahmen sowie die Umsetzung aller weiteren notwendigen belastungsreduzierenden Maßnahmen erforderlich. Dies bedarf einer kontinuierlichen Weiterarbeit über 2015 hinaus.



Abb. 7-1: Im Jahr 2003 neu errichtetes Wehr Bad Liebenwerda (Ersatzneubau) in der Schwarzen Elster mit Fischaufstiegsanlage sowie Passage für Otter und Biber (Foto: O. Wiemann)

- Mit der Aufstellung der Maßnahmenprogramme und Verabschiedung der Bewirtschaftungspläne Ende 2009 hat eine neue Etappe der WRRL-Umsetzung begonnen. Es sind:
  - die benannten Maßnahmen gemäß Artikel 11 (7) WRRL bis Ende 2012 umzusetzen, d. h. sie müssen 2012 begonnen worden sein,
  - der EU-Kommission Ende 2012 über die Bundesregierung Zwischenberichte zu den in den Flussgebieteinheiten durch die Umsetzung der Maßnahmen erreichten Fortschritte vorzulegen,
  - die Entwürfe der zu aktualisierenden Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne für den zweiten Bewirtschaftungszyklus bis Ende 2014 zu erarbeiten, anschließend zur Anhörung der Öffentlichkeit auszulegen und Ende 2015 in einer überarbeiteten Fassung bekannt zu machen und der EU-Kommission vorzulegen,
  - nationale und internationale Abstimmungen bei der Gewässerbewirtschaftung in den Flussgebieteinheiten Elbe und Oder durchzuführen und zu koordinieren.
- Auch in Zukunft sind eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und die Beteiligung von Interessengruppen und Betroffenen notwendig, um Akzeptanz und Unterstützung bei der Umsetzung eines wegweisenden Gewässerschutzprogrammes einschließlich adäquater Antworten für die noch offenen Problemstellungen zu finden.

# Kartenverzeichnis

	Seite
Karte 1-1: Flussgebiets- und Planungseinheiten im Land Brandenburg	11
Karte 2-1: Typen der Oberflächenwasserkörper	14
Karte 2-2: Künstliche und erheblich veränderte Oberflächenwasserkörper	16
Karte 2-3: Lage und Grenzen der Grundwasserkörper	20
Karte 2-4: Schutzgebiete I: Wasserschutzgebiete	24
Karte 2-5: Schutzgebiete II: Badegewässer	26
Karte 2-6: Schutzgebiete III: Natura 2000-Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz)	28
Karte 3-1: Messnetz im Oberflächenwasser	37
Karte 3-2: Grundwassermessnetz zur Überwachung des chemischen Zustands	47
Karte 3-3: Messnetz Grundwassermenge	49
Karte 4-1: Ökologischer Zustand / ökologisches Potenzial der Oberflächenwasserkörper	85
Karte 4-2: Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper unter Berücksichtigung der Tochterrichtlinie Umweltqualitätsnormen (2008/105 /EG)	87
Karte 4-3: Chemischer Zustand der Grundwasserkörper	91
Karte 4-4: Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper	94
Karte 5-1: Vorranggewässer zur Herstellung der Durchgängigkeit	113
Karte 5-2: Prioritäre Gebiete für Gewässerentwicklungskonzepte	116
Karte 5-3: Vorranggebiete für landwirtschaftliche Maßnahmen zur Reduzierung von Stickstoffbelastungen	127
Karte 5-4: Vorranggebiete für Maßnahmen zum Moorschutz	139
Karte 5-5: Maßnahmenmeldungen für Fließgewässer gemäß Anhang A3-2 der Maßnahmenprogramme	148
Karte 5-6: Maßnahmenmeldungen für Grundwasserkörper gemäß Anhang A3-4 der Maßnahmenprogramme	150
Karte 5-7: Umweltziele für die Oberflächenwasserkörper 2015 – Ökologie	165
Karte 5-8: Umweltziele für die Grundwasserkörper 2015 – Chemie	166
Karte 5-9: Umweltziele für die Grundwasserkörper 2015 – Menge	167

## Literatur und weiterführende Literatur

- BfG (2009): Möglichkeiten zur Verbesserung des ökologischen Zustands von Bundeswasserstraßen – Fallbeispielsammlung. BfG-Mitteilungen Nr. 28. Koblenz, 03/2009. <http://www.bafg.de/fallbeispiele>.
- BfG (2010): Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen – Fischökologische Einstufung der Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischaufstieg. BfG-Bericht 1697. Koblenz, 20.08.2010.
- BTU Cottbus (2007): Aufbau von konzeptionellen Modellen zur Erfassung, Bewertung und Erarbeitung von Maßnahmevorschlägen nach EU-WRRL. Handlungsanleitung mit Beispielbearbeitung für die vorgehensweise bei vermuteten Stoffeinträgen in das Grundwasser. Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Lehrstuhl Prof. Voigt (unveröff.).
- DRL (2008): Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung. Schriftenreihe des Deutschen Rats für Landespflege, Heft 81 – Januar 2008. [http://www.landespflege.de/schriften/DRL\\_SR81.pdf](http://www.landespflege.de/schriften/DRL_SR81.pdf).
- DUMONT, U., P. ANDERER & U. SCHWEVERS (2005): Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 2005. ISBN 3-9810063-2-1.
- DWA (2010a): Merkblatt DWA-M 509 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ – Entwurf. Hennef, Februar 2010.
- DWA (2010b): Merkblatt DWA-M 610 „Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern“. Hennef, Juni 2010.
- EU-Kommission (2003): Guidance Document No. 7. Monitoring under the Water Framework Directive. Office for Official Publications of the European Communities, 2003. [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm).
- EU-Kommission (2005): Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie – Zusammenfassung und Hintergrundpapier. [http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/WRRL\\_Umweltziele.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/WRRL_Umweltziele.pdf).
- EU-Kommission (2007): Guidance Document No. 15. Guidance on Groundwater Monitoring. Office for Official Publications of the European Communities, 2007. [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)
- FGG Elbe (2007): Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe zum Überwachungsprogramm nach Artikel 8 EG-WRRL. Februar 2007. [http://www.fgg-elbe.de/tl\\_fgg\\_neu/berichte.html](http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/berichte.html).
- FGG Elbe (2009a): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebiets-einheit Elbe – Stand: 11.11.2009. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.535758.de>.
- FGG Elbe (2009b): Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 36 WHG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe – Stand: 11.11.2009. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.535448.de>.
- FGG Elbe (2009c): Umweltbericht zum Entwurf des Maßnahmenprogramms gemäß Artikel 11 der WRRL für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe – Stand: 29.09.2009. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.189732.de>.
- FGG Elbe (2009d): Ermittlung überregionaler Vorranggewässer im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler im Bereich der FGG Elbe sowie Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Maßnahmen – Stand: 12.01.2009. [http://www.fgg-elbe.de/tl\\_fgg\\_neu/hintergrundinformationen.html](http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/hintergrundinformationen.html).
- FGG Elbe (2009e): Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Nährstoffe – Stand: 11.06.2009. [http://www.fgg-elbe.de/tl\\_fgg\\_neu/hintergrundinformationen.html](http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/hintergrundinformationen.html).
- FGG Elbe (2009f): Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer

- im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe – Stand: 02.04.2009.  
[http://www.fgg-elbe.de/tl\\_fgg\\_neu/hintergrundinformationen.html](http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/hintergrundinformationen.html).
- IfB Potsdam-Sacrow (2008): Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Elbe und Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Oder. Dezember 2008.  
<http://www.portal-fischerei.de/index.php?id=1240>.
- IfB Potsdam-Sacrow (2010): Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs – Ausweisung von Vorranggewässern.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.226955.de>.
- INFORMUS (2007): Gewässerstrukturgütekartierung 2006/2007 von Panke, See-graben und Tegeler Fließ. Unveröff. Gutachten im Auftrag der Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Ref. II E.
- LAWA (1993): Grundwasser-Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 3 – Grundwasserbeschaffenheit, Bonn.
- LAWA (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Schwerin, 2000. ISBN 978-3-88961-233-5.
- LAWA (2002): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Übersichtsverfahren. Düsseldorf, 2004. ISBN 978-3-88961-249-6.
- LAWA (2003): Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Stand: 30.04.2003.  
[http://www.lawa.de/documents/Arbeitshilfe\\_30-04-2003\\_314.pdf](http://www.lawa.de/documents/Arbeitshilfe_30-04-2003_314.pdf).
- LAWA (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Düsseldorf, 12/2004.  
[http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE\\_a8c.pdf](http://www.lawa.de/documents/GFS-Bericht-DE_a8c.pdf).
- LAWA (2006): Leitlinien zur Gewässerentwicklung – Ziele und Strategien. Mainz 2006.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2342.de/wrrlleit.pdf>.
- LAWA (2008): Fachliche Umsetzung der Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG). LAWA-Ausschuss „Grundwasser und Wasserversorgung“ (LAWA-AG). Stand: 31.01.2008.  
[http://www.fgg-elbe.de/tl\\_fgg\\_neu/hintergrundinformationen.html](http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/hintergrundinformationen.html).
- LAWA (2010): Strategiepapier „Klimawandel – Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft“ – Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen. Dresden 2010.  
[http://www.lawa.de/documents/LAWA\\_Strategiepapier\\_1006\\_d07.pdf](http://www.lawa.de/documents/LAWA_Strategiepapier_1006_d07.pdf).
- LAWA-AO (2006a): Rahmenkonzeption (Ra-Kon) Monitoring Teil B, Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. Entwurf – Stand: 22.11.2006. <http://www.wasserblick.net>.
- LAWA-AO (2006b): Rahmenkonzeption (Ra-Kon) Monitoring Teil B, Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. Entwurf – Stand: 22.11.2006. <http://www.wasserblick.net>.
- LAWA-AO (2007): Rahmenkonzeption (Ra-Kon) Monitoring Teil B, Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. Stand: 07.03.2007.  
<http://www.wasserblick.net>.
- LUA [Hrsg.] (2001): Morphologische Referenz-zustände für Bäche im Land Brandenburg. Studien und Tagungsberichte. Band 33.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/5lbm1.c.111478.de#wasser>.
- LUA (2003): Landschaftswasserhaushalt in Brandenburg – Kurzfassung zum Sachstandsbericht mit Konzeption. Projektgruppe Landschaftswasserhaushalt. Juni 2003.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/5lbm1.c.87249.de>.
- LUA (2004): Leitfaden zur Renaturierung von Feuchtgebieten in Brandenburg. Studien und Tagungsberichte. Band 50.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.213137.de>.
- LUA [Hrsg.] (2005): Umsetzung der Wasser-rahmenrichtlinie – Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.297349.de>.
- LUA (2006): Rahmenplan zur Prioritätensetzung bei der Förderung von Moorschutzprojekten durch den NaturSchutzFonds.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2338.de/moorplan.pdf>.

- LUA [Hrsg.] (2007): Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit im Land Brandenburg für den Zeitraum 2001 bis 2005. Studien und Tagungsberichte. Band 55.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.455126.de>.
- LUA (2008): Programm des Landes Brandenburg zur Vermeidung und Verminderung der Gewässerverschmutzung durch gefährliche Stoffe (PVVGgS) einschließlich Ergebnisbericht 2005 bis 2007.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2318.de/pvvggs2013.pdf>.
- LUA (2009a): Hintergrundpapier „Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie für den 1. Bewirtschaftungsplan (2010 – 2015)“. Stand: 10.03.2009 (unveröff.).
- LUA (2009b): Hintergrundpapier zur Vorbereitung von Maßnahmen zur Reduzierung der Nähr- und Schadstoffeinträge in Seen und Fließgewässer. Stand: 30.04.2009 (unveröff.).
- LUA [Hrsg.] (2010): Auswertung regionaler Klimamodelle für das Land Brandenburg. Fachbeiträge des Landesumweltamtes Heft Nr. 113. Potsdam, 02/2010.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.205998.de>.
- LUGV [Hrsg.] (2010a): Moore in Brandenburg, ihr Zustand sowie Ideen und Projekte zum Moorschutz. Zeitschrift „Naturschutz & Landschaftspflege in Brandenburg“. Heft 3/4 2010.  
[http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2334.de/nul\\_3-4\\_10.pdf](http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2334.de/nul_3-4_10.pdf).
- LUA (2010b): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie im Land Brandenburg für den Themenbereich Grundwasser – Hintergrundpapier Grundwasser. Stand: Mai 2010.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.216147.de>.
- LVLf Brandenburg, LFBMV Mecklenburg-Vorpommern, LLFG Sachsen-Anhalt (2007): Gemeinsame Hinweise der Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt zur Umsetzung der novellierten Düngeverordnung. Güterfelde, Rostock und Bernburg, 30.04.2007.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2331.de/hinwdudev.pdf>.
- MATHES, J., G. PLAMBECK. & J. SCHAUMBURG (2005): Die Typisierung der Seen in Deutschland zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. In: FELD, C., S. RÖDIGER, M. SOMMERHÄUSER & G. FRIEDRICH: Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern – Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. 243 Seiten. Verlag E. Schweizerbart, Stuttgart.
- MLUV Brandenburg, MLUV Mecklenburg-Vorpommern, SMUL Sachsen [Hrsg.] (2007): Bericht zum Überwachungsprogramm nach Artikel 8 der Richtlinie 2000/60/EG im deutschen Teil der internationalen Flussgebietseinheit Oder. März 2007.
- MLUV (2007): Integriertes Klimaschutzmanagement – Bericht an den Landtag Brandenburg. 2007.  
<http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2320/klima07.pdf>.
- MLUV [Hrsg.] (2008a): Verbesserung des Landschaftswasserhaushalts – Bericht über das Förderprogramm des Landes Brandenburg in der EU-Förderperiode 2000 bis 2006. Potsdam, 2008.
- MLUV [Hrsg.] (2008b): Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Potsdam, 09/2008.  
[http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2328.de/mk\\_klima.pdf](http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2328.de/mk_klima.pdf).
- MUGV Brandenburg, MLUV Mecklenburg-Vorpommern, SMUL Sachsen [Hrsg.] (2009a): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der internationalen Flussgebietseinheit Oder – Stand: 22.12.2009.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.535758.de>.
- MUGV Brandenburg, MLUV Mecklenburg-Vorpommern, SMUL Sachsen [Hrsg.] (2009b): Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 36 WHG für den deutschen Teil der internationalen Flussgebietseinheit Oder – Stand: 22.12.2009.  
<http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.535448.de>.
- MUGV Brandenburg, MLUV Mecklenburg-Vorpommern, SMUL Sachsen [Hrsg.]

- (2009c): Umweltbericht zum Entwurf des Maßnahmenprogramms für den deutschen Teil der internationalen Flussgebietseinheit Oder – Stand: 03.12.2008. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.189732.de>.
- MUGV [Hrsg.] (2009a): Wasserschutzgebiete im Land Brandenburg – Festsetzung und Vollzug. Ein Leitfaden des MUGV Brandenburg. Potsdam, 16.02.2009. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb2.c.542295.de>.
- MUGV [Hrsg.] (2009b): Wasserversorgungsplan 2009 für das Land Brandenburg. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.177576.de>.
- MUGV [Hrsg.] (2011): Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg – Lagebericht 2011. Potsdam, 06/2011. <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.254287.de>.
- MÜLLER, L., R. DANNOWSKI, U. SCHINDLER, F. EULENSTEIN & R. MEISSNER (1996): Gebietsabflüsse aus Agrarlandschaften Nordost- und Mitteldeutschlands. Arch. Acker-Pfl. Boden. 40, 345-362.
- NÜRNBERG, G.K. (1996): Trophic state of clear and coloured, soft- and hardwater lakes with special consideration of nutrients, anoxia, phytoplankton and fish. Lake and Reservoir Management 12: 432-447.
- OECD (1982): Eutrophication of waters. Monitoring, Assessment and Control. OECD report, OECD Paris: 154 pp.
- OSTENDORP, W., J. OSTENDORP & M. DIENST (2007): Hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern: Das HMS-Verfahren. Veröffentlichung der Arbeitsgruppe Bodenseeufer (AGBU) e. V. [http://www.bodensee-ufer.de/Inhalt/Archiv/TdM-WO-Mai\\_07.pdf](http://www.bodensee-ufer.de/Inhalt/Archiv/TdM-WO-Mai_07.pdf).
- PFÜTZNER, B. (Ed.) (2002): Modelldokumentation ArcEGMO. <http://www.arcegmo.de>, ISBN 3-00-011190-5.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: STEINBERG, C., W. CALMANO, R.-D. WILKEN & H. KLAPPER (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen und typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). <http://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/>.
- SCHAUSER, I., J. LEWANDOWSKI, M. HUPFER (2003): Seeinterne Maßnahmen zur Beeinflussung des Phosphor-Haushaltes eutrophierter Seen – Leitfaden zur Auswahl eines geeigneten Verfahrens. IGB-Berichte, Heft 16.
- UBA [Hrsg.] (2004): Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der WRRL. UBA-Texte 02/04. Berlin: Umweltbundesamt. <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/2592.html>.
- UBA [Hrsg.] (2009): Konzept für bundeseinheitliche Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung. UBA-Texte 19/2009. <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3815.html>.
- VOLLENWEIDER, R. (1976): Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. 1st. Ital. Idrobiol. 33: 53-83.

# Glossar

<b>Abflussspende</b>	Abflussmenge aus einem Einzugsgebiet bezogen auf die Fläche in m <sup>3</sup> /s je km <sup>2</sup>	seltener als die Leitart auftreten
<b>abiotisch</b>	nicht auf Lebewesen bezogen	
<b>Abundanz</b>	Individuendichte von Organismen pro Flächen- oder Volumeneinheit bezogen auf ihr Siedlungsgebiet (z. B. Anzahl pro m <sup>2</sup> )	
<b>Altlasten</b>	unter Altlasten werden gem. Bundesbodenschutzgesetz Altablagerungen (von Abfall) und Altstandorte (von ehemaligen Gewerbe- und Industriestandorten) verstanden	
<b>andere Schadstoffe</b>	Schadstoffe zur Beurteilung des chemischen Zustands, z. B. bestimmte Pflanzenschutzmittel, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Chlorbenzole	
<b>anthropogen</b>	vom Menschen bewirkt	
<b>aquatische Organismen</b>	Wasserorganismen	
<b>atmosphärische Deposition</b>	Ablagerungen aus Luftbewegung und Niederschlag	
<b>Barriere-schicht</b>	Absperrung von nahezu undurchlässigen geologischen Schichten	
<b>Baseline-Szenario</b>	Prognose, ob und wie sich die klimatischen Rahmenbedingungen und die unmittelbar auf den Gewässerzustand wirkenden laufenden und geplanten Maßnahmen und Tätigkeiten des Menschen bis zum Jahre 2015 auf die Qualitätskomponenten auswirken	
<b>Begleitart</b>	Organismen, die für bestimmte Lebensräume charakteristisch sind, jedoch	
	<b>Belastung</b>	Einwirkung, die der Mensch gezielt oder ungezielt auf ein Gewässer ausübt und die Gewässer in biologischer, chemischer, physikalischer, hydromorphologischer und mengenmäßiger Hinsicht nachteilig verändert
	<b>Berichts-gewässernetz</b>	Gewässernetz, das Fließgewässer mit Einzugsgebieten $\geq 10$ km <sup>2</sup> und Seen mit einer Wasserfläche $\geq 0,5$ km <sup>2</sup> enthält
	<b>benthisch</b>	auf/in dem Gewässerboden/ Sediment lebend
	<b>Bestands-aufnahme</b>	für jede Flussgebietseinheit erstmalig zum 22.12.2004 erstellte erste Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheit, Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten und wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzung (Bericht von 2005)
	<b>Bewertungs-verfahren</b>	Biologische, chemische und wassermengenbezogene Verfahren zur Bewertung des Zustands der Wasserkörper. Bewertungsverfahren umfassen die Probenahme, die Berechnung und Auswertung von Messgrößen sowie die Einstufung in eine Zustandsklasse.
	<b>Bewirtschaf-tungsplan</b>	für jede Flussgebietseinheit erstmalig zum 22.12.2009 aufzustellender Plan zur wasserwirtschaftlichen Bewirtschaftung der Gewässer, der die in Anhang VII WRRL genannten Informationen enthält
	<b>Bewirtschaf-tungsziel</b>	siehe Umweltziel

<b>Bewirtschaftungszyklus</b>	Die Umsetzung der WRRL teilt sich auf drei Bewirtschaftungszyklen auf. Mit Verabschiedung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme im Jahre 2009 begann der erste Bewirtschaftungszyklus. Der Stand der Maßnahmenumsetzung ist 2012 in so genannten Fortschrittsberichten zu dokumentieren. 2015 sollen gemäß Art. 4 WRRL die Umweltziele erfüllt sein. Damit schließt der erste Bewirtschaftungszyklus ab. Danach müssen die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert werden. Gemäß Art. 4 Abs. 4 c) dürfen die Fristverlängerungen nicht über den Zeitraum zweier weiterer Aktualisierungen hinausgehen. Dies bedeutet, dass der zweite Bewirtschaftungszyklus die Jahre 2016 – 2021 und der dritte die Jahre 2022 – 2027 umfasst.	<b>CIS-Prozess/ Leitlinien</b>	Gemeinsame Strategie von EU-Kommission und Mitgliedstaaten zur Umsetzung der WRRL (engl.: <b>Common Implementation Strategy</b> ); siehe auch Guidance Documents
		<b>Cross Compliance</b>	ab dem Jahr 2005 ist für alle Landwirte, die Direktzahlungen erhalten, die Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen (Cross Compliance) obligatorisch (Verordnung Nr. 1782/2003 des Rates und Verordnung Nr. 796/2004 der EU-Kommission). Es wurden 19 Rechtsakte erlassen, die direkt auf Betriebsebene anwendbar sind und die Bereiche Umwelt, Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanzen sowie Tierschutz betreffen. Die Empfänger der Direktzahlungen sind darüber hinaus verpflichtet, die Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand zu erhalten. (Quelle: <a href="http://ec.europa.eu">http://ec.europa.eu</a> ).
<b>biotisch</b>	auf Lebewesen bezogen	<b>Cyanobakterien</b>	Blualgen
<b>Biotop</b>	Lebensraum einer Biozönose, verschiedene Habitate umfassend	<b>Cypriniden</b>	Familie der karpfenartigen Fische, z. B. Barbe, Blei, Rotfeder, Karpfen, Karausche
<b>Biozönose</b>	Lebensgemeinschaft der in einem bestimmten Gewässertyp lebenden Pflanzen und Tiere (inkl. der Mikroorganismen), die voneinander abhängig sind und mit der unbelebten Umwelt in Wechselbeziehungen stehen	<b>Deckschicht</b>	oberste Schicht des Bodens, die sich über einem Grundwasserleiter befindet
<b>Chlorophyll a</b>	als Maß für das Wachstum des Phytoplanktons ein wichtiger Parameter für die Bestimmung der Trophie eines Gewässer	<b>Degradation</b>	Beeinträchtigung bzw. Schädigung eines Gewässerlebensraums
		<b>diadrom</b>	Oberbegriff für alle Wanderungen von Fischen, die einen Wechsel zwischen Meer und Süßwasser einschließen

<b>Diatomeen</b>	schwebende oder am Bodensiedelnde Kieselalgen, Teilmodul der Qualitätskomponente „Gewässerflora“	<b>Entwicklungsziel</b>	realistisches, ggf. schrittweise zu erreichendes Sanierungsziel (Soll-Zustand“), das unter Abwägung der gesellschaftspolitischen Randbedingungen der verantwortlichen Interessenträger und Nutzer bei Einbeziehung von Kosten-Nutzen-Betrachtungen erreicht werden kann
<b>diffuse Einträge</b>	flächenhaft ausgedehnte Eintragspfade von Stoffen über die Sohle und die Böschungen der Gewässer sowie über atmosphärische Deposition	<b>Epilimnion</b>	obere erwärmte und stark bewegte Wasserschicht in einem geschichteten stehenden Gewässer. Das Epilimnion ist durch die Sprungschicht, dem Metalimnion, von der unteren Wasserschicht, dem Hypolimnion getrennt.
<b>Direkteinleiter</b>	punktförmige gezielte Einleitungen direkt in ein Gewässer	<b>ergänzende Maßnahmen</b>	zusätzlich zu den grundlegenden Maßnahmen geplante Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele
<b>Durchgängigkeit</b>	bezeichnet in einem Fließgewässer die auf- und abwärts gerichtete Wanderungsmöglichkeit, im Besonderen für die Fischfauna, aber auch für das Makrozoobenthos. Querbauwerke (z. B. Stauwehre) bzw. lange Verrohrungen können die zur Vernetzung ökologischer Lebensräume notwendige Durchgängigkeit unterbrechen.	<b>eutroph</b>	nährstoffreich, stark algenproduktiver Zustand eines Gewässers
<b>Einzugsgebiet</b>	Gebiet, aus dem einem Oberflächengewässer oder Grundwasserkörper das Wasser zufließt, begrenzt durch Wasserscheiden. Die Grenzen der Einzugsgebiete von Oberflächengewässern und Grundwasserkörpern stimmen aufgrund geologischer Verhältnisse häufig aber nicht immer überein.	<b>Eutrophierung</b>	Anreicherung von Nährstoffen in einem Oberflächengewässer, die ein übermäßig starkes Wachstum von Algen und höheren Pflanzen bewirken
<b>Emission</b>	Austrag fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe in die Umwelt	<b>Fauna</b>	Tiere
<b>Emissionsbegrenzung</b>	Festlegung von Grenzwerten für Direkteinleitungen von Abwasser auf der Grundlage der besten verfügbaren Technologien oder einschlägiger Grenzwerte	<b>Flora</b>	Pflanzen
		<b>Flussgebiets-einheit</b>	Haupteinheit für die Bewirtschaftung von Einzugsgebieten; festgelegtes Land- oder Meeresgebiet, das aus einem oder mehreren benachbarten Einzugsgebieten und den ihnen zugeordneten Grundwässern und Küstengewässern besteht

<b>geohydrologisch</b>	auf die Grundwasserströmung und -menge bezogen		
<b>Gewässergüte</b>	nach vorgegebenen biologisch-chemischen Kriterien bewertete Qualität eines Gewässers		mischen Zustands (Oberflächengewässer) bzw. chemischen und mengenmäßigen Zustands (Grundwasser) über Qualitätskomponenten. Der Zustand wird über Bewertungsmethoden bestimmt.
<b>Gewässerstruktur</b>	Formenvielfalt des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydromorphologisch und biologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Gewässerniederung von Bedeutung sind. Dazu zählt zum Beispiel der Verlauf des Gewässers (mäandrierend, gestreckt), das Sohlsubstrat (Kies, Sand), die Fließgeschwindigkeit, die Uferbeschaffenheit etc. Strukturvielfalt bedeutet auch Artenvielfalt, da unterschiedliche Lebensraumansprüche von Gewässerorganismen erfüllt werden können.	<b>grundlegende Maßnahmen</b>	Maßnahmen zur Erfüllung gemeinschaftlicher Wasserschutzvorschriften durch Überführung entsprechender europäischer Vorschriften in nationales und Landesrecht. Der Vollzug dieser Vorschriften gilt als zu erfüllende Mindestanforderung für die Umsetzung der WRRL.
		<b>Grundwasserangebot</b>	Summe aller positiven Glieder der Wasserbilanz (z. B. Grundwasserneubildung aus Niederschlag und Zusicke- rung aus oberirdischen Gewässern). Es wird zwischen gewinnbarem und nutzba- rem Dargebot unterschieden.
<b>Gewässertyp</b>	Oberflächengewässer(-abschnitte) von vergleichbarer Größe, Höhenlage, Morphologie und Physiko-Chemie in derselben Region zeichnen sich durch ähnliche aquatische Lebensgemeinschaften aus. Der Gewässertyp ist die idealisierte Gruppierung individueller Fließgewässer-, Seen- oder Küstengewässer-Wasserkörper nach jeweils definierten gemeinsamen, zum Beispiel morphologischen, physikalischen, chemischen, hydrologischen oder biozönotischen Merkmalen.	<b>Grundwasser- serkörper</b>	ein abgegrenztes Grundwas- servolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwas- serleiter
		<b>Guidance Documents</b>	EU-Leitfäden, die zur Umset- zung der WRRL erarbeitet wurden (teilweise deutsche Übersetzungen); siehe auch CIS-Prozess/Leitlinien
		<b>Habitat</b>	Lebensraum einer Tier- oder Pflanzenart
		<b>Hauptgrund- wasserleiter</b>	der für die wasserwirtschaftli- che Nutzung wichtige Grund- wasserleiter
<b>guter Zustand</b>	normative Begriffsbestim- mung zur Einstufung des grundsätzlich zu erreichenden ökologischen und che-	<b>Hydromor- phologie</b>	Gestalt/Form des Gewässer- bettes eines Oberflächen- gewässers, die sich unter dem Einfluss der Wasser- strömung oder menschlicher Eingriffe ausbildet

<b>hydromorphologisch</b>	bezogen auf gewässerstrukturelle Eigenschaften (u. a. Querbauwerke, Ufer- und Sohldynamik, Laufentwicklung, Substratzusammensetzung, Gewässerbettstrukturen, Uferbegleitsaum)	<b>Kategorie</b>	die WRRL unterscheidet in die Gewässerkategorien Flüsse, Seen, Küsten- und Übergangsgewässer und das Grundwasser.
<b>Immission</b>	das Einwirken von chemischen, physikalischen und biologischen Belastungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser und andere Umweltbereiche, hier: insbesondere bezogen auf die Gewässer	<b>Koordinierungsraum</b>	nach hydrologischen Kriterien abgegrenzter Teil einer großen Flussgebietseinheit mit ähnlichen landschaftsräumlichen Bedingungen, in dem bestimmte Umsetzungsschritte der WRRL koordiniert werden (engl. subunit)
<b>Indirekteinleiter</b>	gewerbliche oder industrielle Abwassereinleitungen in die öffentliche Abwasserkanalisation	<b>Kosteneffizienz</b>	Vergleich der erreichbaren Wirkung durch Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen mit den zu erwartenden Kosten für diese Maßnahmen; je besser oder bedeutender die Wirkung und je niedriger die hierfür erwarteten Kosten sind, desto kosteneffizienter ist die Maßnahme
<b>industrielle Schadstoffe</b>	Schadstoffe, die im Zusammenhang mit industriellen oder gewerblichen Aktivitäten stehen und die Gewässerbeschaffenheit belasten	<b>Landschaftswasserhaushalt</b>	betrachtet die Komponenten des Wasserkreislaufs auf der Maßstabsebene einer Landschaft. Er umfasst alle stofflichen und energetischen Wechselbeziehungen zwischen dem Wasser und anderen geogenen, biogenen und anthropogenen Faktoren in Landschaften und deren Ökosystemen.
<b>INKA BB</b>	Innovationsnetzwerk Klimaanpassung Brandenburg Berlin (siehe <a href="http://www.inka-bb.de/">http://www.inka-bb.de/</a> )	<b>limnisch</b>	süßwasserbezogen
<b>in situ</b>	Einsatz eines Verfahrens oder einer Messmethode vor Ort bzw. in einem laufenden Prozess (lat. für „in [natürlicher] Lage“)	<b>Makrophyten</b>	größere Wasser- und Röhrichtpflanzen
<b>Interkalibrierung</b>	nach WRRL vorgesehener Abgleich der Bewertungssysteme der Mitgliedstaaten mit dem Ziel, eine vergleichbare Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper zu erreichen	<b>Makrozoobenthos</b>	die mit dem Auge erkennbare (im Allgemeinen mindestens 1 mm große) wirbellose Tierwelt des Gewässerbodens
<b>Intrusion</b>	Eindringen von Salzwasser aufgrund nutzungsbedingter Druckänderungen im Grundwassersystem	<b>Maßnahme</b>	geplantes Vorhaben zur Minderung/Beseitigung von

	Belastungen oder Defiziten gegenüber der Umweltziele; dazu gehören im weiteren Sinne z. B. auch Rechtsinstrumente, administrative Instrumente oder wirtschaftliche Instrumente		
<b>Maßnahmenkatalog</b>	bundesweit vereinheitlichte Liste möglicher ergänzender Maßnahmen zur Aufstellung der Maßnahmenprogramme und zur Berichterstattung an die EU-Kommission (siehe <u>Anhang A1-1</u> der Maßnahmenprogramme)	<b>Oberflächenwasserkörper</b>	ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers (Fließgewässer, See, Küstengewässer, Übergangsgewässer)
<b>Maßnahmenkombination</b>	Kombination von verschiedenen Maßnahmenarten zur Beseitigung eines oder mehrere Defizite in einem Wasserkörper	<b>ökologischer Zustand</b>	Zustand eines natürlichem Oberflächenwasserkörpers Die Bewertung erfolgt mit den Bewertungsmethoden für biologische Qualitätskomponenten sowie unterstützend auf hydromorphologische (sehr guter Zustand) und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (sehr guter und guter Zustand) in den Klassen 1 = sehr gut 2 = gut 3 = mäßig 4 = unbefriedigend 5 = schlecht
<b>Maßnahmenprogramm</b>	enthält die zur Erreichung der WRRL-Umweltziele erforderlichen Maßnahmenplanungen auf Ebene der Flussgebietseinheiten oder der deutschen Anteile von Flussgebietseinheiten	<b>ökologisches Potenzial</b>	Zustand eines erheblich veränderten oder künstlichen Oberflächenwasserkörpers Das gute ökologische Potenzial (GÖP) bezeichnet den ökologischen Zustand, der erreichbar ist, wenn alle Maßnahmen durchgeführt wurden, die ohne signifikant negative Einschränkungen der am Gewässer bestehenden und die künstlichen bzw. erheblich veränderten Eigenschaften verursachenden Nutzungen durchführbar sind. Das GÖP entspricht nicht dem guten Zustand des entsprechenden natürlichen Gewässers, es kann diesem aber sehr nahe liegen. Die Bewertung erfolgt in den Klassen gut und besser, mäßig, unbefriedigend, schlecht.
<b>Monitoring</b>	Untersuchungs-/Überwachungsprogramm		
<b>Natura 2000</b>	FFH- und Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 92/43/EWG)		
<b>Neozoen</b>	Tierarten, die direkt oder indirekt durch die Wirkung des Menschen in andere Gebiete eingeführt worden sind und sich dort fest etabliert haben		
<b>no-regret-Maßnahme</b>	Maßnahmen „die man nicht bereuen wird“; d. h. Maßnahmen, die vorsorglich ergriffen werden, um negative Folgen zu vermeiden, auch wenn sie noch nicht in einem Maßnahmenprogramm enthalten sind	<b>oligotroph</b>	nährstoffarme Verhältnisse anzeigend (siehe auch oligotroph)

<b>oligotroph</b>	nährstoff- und humusarm im Gegensatz zu eutroph (von griech. <i>oligos</i> = wenig, gering, klein, selten und <i>eutraphein</i> = gut ernähren). Oligotrophe Seen z. B. produzieren wenig organische Substanz, sind ohne Sauerstoffmangel und haben große Sichttiefen.	auch größere im Sediment wurzelnde Pflanzen)
<b>„one out – all out“</b>	Prinzip, nach dem der empfindlichste Parameter die Bewertung bestimmt. Das bedeutet, wenn nur ein z. B. biologischer Parameter nicht den guten Zustand anzeigt, kann der ökologische Zustand dementsprechend auch nicht gut sein.	
<b>Perzentil</b>	Bewertungsgröße aus der statistischen Auswertung von Messergebnissen, bezogen auf 100 % der Messwerte; gebräuchlich für die Güteüberwachung in verschiedenen Umweltmedien. Ein 98-Perzentil-Wert z. B. sagt aus, dass höchstens 2 % der Messwerte darüber liegen dürfen.	
<b>Pestizid</b>	siehe Pflanzenschutzmittel	
<b>Pflanzenschutzmittel (PSM)</b>	Sammelbegriff für biologische und chemische Mittel zur Vernichtung pflanzlicher und tierischer Pflanzenschädlinge, zur Bekämpfung oder Abschreckung von tierischen und pflanzlichen Schaderregern sowie zur Unkrautbekämpfung	
<b>Phytobenthos</b>	pflanzliche Lebensgemeinschaft am Gewässerboden; in erster Linie Algen und Bakterienvorkommen in Form von Belägen, Besatz oder anderen Anhäufungsformen (in Küstengewässern	
		<b>Phytoplankton</b> pflanzliche Lebensgemeinschaft, die frei im Wasser schwebt und von der Wasserbewegung abhängig ist
		<b>Planungseinheit</b> Gebietskulisse für die Maßnahmenplanung; größere, aus Oberflächenwasserkörpern bestehende, nach hydrologischen Gesichtspunkten abgegrenzte Teile einer Flussgebietseinheit; abgegrenzt auch an nationalen und Koordinierungsraumgrenzen
		<b>Priorisierung</b> Bevorzugung von bestimmten Gewässern oder Wasserkörpern bei der Bewirtschaftungs- und Maßnahmenplanung unter den Aspekten Effizienz, technische Machbarkeit, Zumutbarkeit und Finanzierbarkeit oder von Vorranggewässern mit besonderer Bedeutung für die Gewässerentwicklung
		<b>prioritäre Stoffe</b> Schadstoffe oder Schadstoffgruppen, die ein erhebliches Risiko für die aquatische Umwelt oder durch die aquatische Umwelt (z. B. durch Trinkwasserentnahme) darstellen. Für die prioritären Stoffe werden EU-weit Qualitätsnormen und Emissionskontrollen festgelegt (Artikel 16, Anh. IX, X WRRL), anhand derer der chemische Zustand der Wasserkörper beurteilt wird.
		<b>Qualitätskomponenten</b> biologische Parameter, die einen bestimmten Aspekt der ökologischen Beschaffenheit eines Oberflächengewässers beschreiben; definieren den ökologischen Zustand

<b>Referenz-gewässer</b>	anthropogen weitgehend unbeeinträchtigt Gewässer, dessen Zustand (= Referenzzustand) Bezugspunkt der Bewertung ist	<b>Saprobie</b>	Intensität des biologischen Abbaus im Gewässer (DIN 4049)
<b>Referenz-zustand</b>	der sehr gute Zustand eines Oberflächenwasserkörpers, der nur sehr geringfügige anthropogene Änderungen der Werte für die Qualitätskomponenten aufweist, die bei Abwesenheit störender anthropogener Einflüsse bestehen würden; Bezugszustand für die biologische Bewertung	<b>Saprobiegüte</b>	Bewertungssystem für die Intensität des biologischen Abbaus im Gewässer nach dem LAWA-Verfahren
<b>Reporting-Sheets</b>	Formulare mit inhaltlichen Vorgaben für die Berichterstattung an die EU-Kommission zur Umsetzung der WRRL über das elektronische Informationssystem WISE („Water Information System Europe“)	<b>Sediment</b>	verwittertes Gestein und organische Bestandteile, die von Wasser oder Wind transportiert wurden und sich bei Nachlassen der Transportkraft wieder abgelagert haben
<b>Retardation</b>	Begriff, der vor allem im Zusammenhang mit Stofftransporten verwendet wird (von lat. retardare = verzögern). Er beschreibt die Verlangsamung eines Stoffes in Bezug auf das sich bewegende Medium, in dem er transportiert wird (z. B. Wasser oder ein Lösungsmittel). Der so genannte <b>Retardationsfaktor oder -koeffizient</b> quantifiziert diesen Prozess, z. B. bei Untersuchungen der Schadstoffausbreitung im Grundwasser als Verhältnis zwischen Transportgeschwindigkeit des Stoffes (Migrationsgeschwindigkeit) und mittlerer Grundwasserfließgeschwindigkeit.	<b>signifikant</b>	bedeutsam im Sinne der WRRL
<b>Salmoniden</b>	Familie der forellenartigen Fische, z. B. Lachse, Forellen, Äschen, Renken	<b>spezifische Schadstoffe</b>	Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern, z. B. Chlorbenzole, Nitroaromaten, Phenole, Polychlorierte Biphenyle, Pflanzenschutzmittel, Tetrabutylzinn, Chrom, Kupfer, Zink
		<b>Strahlursprung</b>	naturnahe Gewässerabschnitt, der sich durch eine dem Gewässertyp entsprechende stabile, arten- und individuenreiche Biozönose auszeichnet und auf benachbarte Gewässerabschnitte eine positive Strahlwirkung haben kann. Der Strahlursprung kann im Hauptlauf des Fließgewässers oder auch in einmündenden Nebengewässern, Altwässern oder anderen Gewässerbereichen (z. B. Bühnenfelder) liegen.
		<b>Strahlwirkung</b>	positive Wirkung von ökologisch gut entwickelten Gewässerbereichen (Strahlurspunge) auf angrenzende Gewässerbereiche. Die von Strahlursprüngen ausgehende ökologische Wirkung

	kann durch Trittsteine ausgedehnt werden (Trittstein- und Strahlwirkungsprinzip).		phasenweise auch von Süßwasserströmungen beeinflusst werden
<b>submers</b>	untergetaucht, unter der Wasseroberfläche liegend oder lebend (auf Pflanzen bezogen)	<b>Umweltziele</b>	in Wasserkörpern zu erreichende ökologische und chemische, bei Grundwasserkörpern chemische und mengenmäßige Ziele der WRRL (Artikel 4), entspricht den Bewirtschaftungszielen nach §27 WHG
<b>Substrat</b>	Material oder Untergrund von Gewässern, auf dem Organismen siedeln können, z. B. Sand, Steine, Pflanzen, Totholz; es wird oft zwischen Hart- und Weichsubstrat unterschieden	<b>Umweltqualitätsnorm</b>	Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Lebewesen aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf
<b>Tracer</b>	künstliche oder natürliche Markierstoffe (u. a. Lebensmittelfarben und fluoreszierende Substanzen), die z. B. in der Hydrologie zur Untersuchung des Fließens von Oberflächen- und Grundwasser eingesetzt werden	<b>urbanes Gebiet</b>	Fläche mit städtischer Bebauung
<b>Trittstein</b>	kleiner strukturreicher Gewässerabschnitte mit guten Habitateigenschaften, der die von einem Strahlursprung ausgehende positive Strahlwirkung auf den ökologischen Zustand eines Gewässers verbessern kann	<b>Urmesstischblatt</b>	Die Preußischen Urmesstischblätter wurden ab 1822 für das gesamte Staatsgebiet im Maßstab 1:25.000 erstellt. Sie markieren den Anfang der topographischen Kartographie.
<b>Trophie</b>	Intensität der Pflanzenproduktion (Primärproduktion), abhängig von der Nährstoffversorgung und Lichtverhältnissen	<b>Verschlechtsungsverbot</b>	die Mitgliedstaaten sind nach Artikel 4 Abs.1 WRRL verpflichtet, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Wasserkörper im Vergleich zum Ausgangszustand für den Bewirtschaftungsplans zu verhindern. Eine vorübergehende Verschlechterung ist unter bestimmten Bedingungen zulässig (Artikel 4 Abs. 6)
<b>Trophieindex</b>	Kennwert für die Gewässerbelastung mit pflanzenwirksamen Nährstoffen (siehe auch <b>LAWA-TI</b> )	<b>Verweilzeit</b>	theoretische Zeit, in der sich das gesamte Wasser eines Sees einmal erneuert (Quotient aus Seevolumen und Seeabfluss)
<b>Übergangsgewässer</b>	Oberflächenwasserkörper in der Nähe von (zum Teil trichterartig erweiterten) Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber		

<b>Wasser- schutzgebiet</b>	abgegrenzter Teil eines Grundwasserkörpers, der im Interesse der derzeit bestehenden oder künftigen Trinkwasserversorgung durch Verordnung vor nachteiligen Einwirkungen geschützt wird	<b>ökologischen Gewässerzu- stands sowie die Analyse der Deckung der Kosten von Wasserdienstleistungen.</b>
<b>Wanderfische</b>	Fische, die im Laufe ihres Lebens verschiedene Gewässer oder Gewässerregionen als Lebensraum nutzen und beim Wechsel zwischen den Lebensräumen größere Strecken zurücklegen	<b>zusätzliche Maßnahmen</b>
<b>Wasserkörper</b>	kleinste nach WRRL zu bewirtschaftende Einheit; Nachweisraum für die Umweltziele der WRRL. Es werden Oberflächenwasserkörper (natürliche, künstliche und erheblich veränderte Wasserkörper) und Grundwasserkörper unterschieden.	<b>Zustands- klasse</b>
<b>Wasserkör- pergruppe</b>	Gruppe von Wasserkörpern, die wegen ähnlicher Beschaffenheit und Belastung für bestimmte Bearbeitungsschritte der WRRL zusammengefasst werden	geht aus Überwachungsdaten hervor, dass die im Bewirtschaftungsplan festgelegten Ziele nicht erreicht werden können, sind die zum Erreichen der Ziele erforderlichen Zusatzaßnahmen festzulegen und umzusetzen.
<b>Wirtschaft- liche Analyse</b>	die wirtschaftliche Analyse ist integraler Bestandteil der WRRL. Sie umfasst die wirtschaftliche Beurteilung der Wassernutzungen, der potenziellen Maßnahmen zur Erreichung eines guten	die Qualität eines Wasserkörpers wird durch die Zustandsklasse (Qualitätsklasse) ausgedrückt. Der ökologische Zustand von Oberflächengewässern wird über biologische Qualitätskomponenten bewertet. Er kann in fünf Klassen beschrieben werden (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht). Chemischer und mengenmäßiger Zustand (nur Grundwasser) wird in nur zwei Zustandsklassen ausgedrückt (gut oder nicht gut). Die Gesamt-Zustandsklasse eines Wasserkörpers ermittelt sich aus der schlechtesten Klasse des ökologischen und chemischen Zustands (Oberflächengewässer) bzw. chemischen und mengenmäßigen Zustands (Grundwasser).

# Abkürzungsverzeichnis

<b>Abb.</b>	Abbildung	<b>BMVBS</b>	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
<b>Abs.</b>	Absatz	<b>BSB<sub>5</sub></b>	biochemischer Sauerstoffbedarf (O <sub>2</sub> -Menge, die zum biotischen Abbau im Wasser vorhandener organischer Stoffe unter bestimmten Bedingungen innerhalb von 5 Tagen benötigt wird)
<b>ArcEGMO</b>	öko-hydrologisches Modellierungssystem zur Simulation aller maßgeblichen Prozesse des Gebietswasserhaushalts und des Abflussregimes (siehe auch <a href="http://www.arcegmo.de">http://www.arcegmo.de</a> )	<b>BTU</b>	Brandenburgische Technische Universität Cottbus
<b>ArcView</b>	<b>GIS</b> -Paket für die Erstellung, Verwaltung, Analyse und Darstellung/Ausgabe von Daten mit Raumbezug	<b>CIS</b>	gemeinsame Strategie von EU-Kommission und Mitgliedstaaten zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (engl.: <b>Common Implementation Strategy</b> )
<b>ATV-A</b>	Arbeitsblätter der ATV (Abwassertechnische Vereinigung e. V.), die sich zum 1.1.2000 mit dem DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e. V.) zum <b>DWA</b> zusammengeschlossen hat	<b>DIN</b>	empfohlene Standards des Deutschen Instituts für Normung e. V.
<b>AUM</b>	Agrarumweltmaßnahme	<b>DRL</b>	Deutscher Rat für Landespflege e. V.
<b>AWB</b>	künstlicher Wasserkörper (engl.: <b>Artificial Water Body</b> )	<b>DWA</b>	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
<b>BB</b>	Brandenburg	<b>DWD</b>	Deutscher Wetterdienst
<b>BbgGewEV</b>	Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 über die Bestandsaufnahme und Einstufung der Gewässer (Brandenburgische <u>Gewässereinstufungsverordnung</u> )	<b>EG</b>	Europäische Gemeinschaft (ging 1993 aus der <b>EWG</b> hervor)
<b>BbgWG</b>	Brandenburgisches <u>Wassergesetz</u>	<b>EPER</b>	Europäisches Schadstoffemissionsregister (engl.: <b>European Pollutant Emission Register</b> )
<b>BfG</b>	Bundesanstalt für Gewässerkunde	<b>EU</b>	Europäische Union (1992 gegründet und 2009 mit der <b>EG</b> verschmolzen)
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (kurz: Bundesumweltministerium)	<b>EW</b>	Einwohnerwert (in der Wasserwirtschaft gebräuchlicher Vergleichswert für die in Abwässern enthaltenen Schmutzfrachten: 1.000 EW entsprechen einer <b>BSB<sub>5</sub></b> -Last von 60 kg/Tag; mit Hilfe des EW lässt sich die Belastung einer Kläranlage abschätzen)

<b>EWG</b>	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (ursprünglicher Name des Zusammenschlusses europäischer Staaten zur Förderung der gemeinsamen Wirtschaftspolitik im Rahmen der europäischen Integration)	umwelt im Ostseeraum (engl.: <b>Helsinki Commission</b> )
<b>FFH</b>	gemäß Richtlinie <u>92/43/EWG</u> zum Erhalt natürlicher Lebensräume und der Artenvielfalt geschützte <b>Flora-Fauna-Habitate</b>	<b>HMS</b> Verfahren für die hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern nach <b>OSTENDORP</b> (2007)
<b>FGE</b>	Flussgebietseinheit	<b>HMWB</b> erheblich veränderter Wasserkörper (engl.: <b>Heavily Modified Water Body</b> )
<b>FGG</b>	Flussgebietsgemeinschaft	<b>HOAI</b> Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen
<b>FWK</b>	Fließgewässer-Wasserkörper (Flüsse, Bäche, Kanäle, Gräben)	<b>IfB</b> Institut für Binnenfischerei e. V. in Potsdam-Sacrow
<b>GEK</b>	Gewässerentwicklungskonzept	<b>IGB</b> Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls	<b>IKSE</b> Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
<b>GIS</b>	Geographische Informationssysteme (dienen der Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse und Präsentation geografischer Daten und umfassen die dazu benötigte Hardware, Software, Daten und Anwendungen)	<b>iKSM</b> integriertes <b>Klimaschutzmanagement</b> des Landes Brandenburg
<b>GRMSteu</b>	Steuerungsmodell zur Ermittlung der möglichen Einleitungen für die in Flutung befindlichen Tagebaurestlöcher im Spree/Elstergebiet	<b>IKSO</b> Internationale Kommission zum Schutz der Oder ( <a href="http://www.mkoo.pl">http://www.mkoo.pl</a> )
<b>GrwV</b>	Verordnung zum Schutz des Grundwassers ( <u>Grundwasserverordnung</u> ) vom 09.11.2010	<b>ILE</b> Integrierte <b>ländliche Entwicklung</b> (zusammen mit <b>LEADER</b> bereitstehendes EU-Förderinstrument mit interkommunalem und regionalem Ansatz, um ländliche Regionen eigenständig zu entwickeln)
<b>GUV</b>	Gewässerunterhaltungsverbände	<b>IMAG</b> interministerielle Arbeitsgruppe
<b>GWK</b>	Grundwasserkörper	<b>LAWA</b> Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
<b>GWRL</b>	Grundwasserrichtlinie (2006/118/EG) vom 12.12.2006	<b>LAWA-AO</b> LAWA-Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“
<b>HELCOM</b>	zwischenstaatliche Kommission für den Schutz der Meeres-	<b>LAWA-TI</b> nach dem Verfahren der LAWA (1999) errechneter Index zur

	Charakterisierung der Trophie von Seen (Werte zwischen 0,5 und 5,0), beruht auf einer Klassifizierung der Trophieparameter Chlorophyll a, Gesamtposphorkonzentration und der Secchi-Sichttiefe	<b>MONERIS</b>	international angewandtes Nährstoffbilanzmodell (engl.: <b>Modelling Nutrient Emissions in River Systems</b> , Behrendt et al., 1999; Institut für Gewässerkunde und Binnenfischerei)
<b>LEADER</b>	Förderprogramm der EU für den ländlichen Raum (franz.: <b>Liaison entre actions de développement de l'économie rurale</b> )	<b>MQ</b>	mittlerer Abfluss (entspricht dem durchschnittlichen Abfluss, bemessen auf ein hydrologisches Normaljahr)
<b>LIFE+</b>	Finanzierungsinstrument der EU für die Umwelt ( <u>Verordnung (EG) Nr. 614/2007</u> vom 23. Mai 2007)	<b>MUGV</b>	Brandenburger Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Legislaturperiode seit 06.11.2009)
<b>LLBB</b>	Landeslabor Berlin-Brandenburg	<b>NABU</b>	Naturschutzbund Deutschland e. V.
<b>LMBV</b>	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	<b>N<sub>ges</sub></b>	siehe <b>TN</b>
<b>LUA</b>	Landesumweltamt Brandenburg (bis 15. Juli 2010)	<b>NGO</b>	nichtstaatliche Organisation (engl.: <b>Non-Governmental Organization</b> )
<b>LUIS</b>	Brandenburger <b>Landes-Umwelt-Informationssystem</b> ( <a href="http://www.luis.brandenburg.de">http://www.luis.brandenburg.de</a> )	<b>NWB</b>	natürlicher Wasserkörper (engl.: <b>Natural Water Body</b> )
<b>LUGV</b>	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (seit 16. Juli 2010)	<b>OECD</b>	Internationale Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (engl.: <b>Organization for Economic Co-operation and Development</b> )
<b>MLUR</b>	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Raumordnung des Landes Brandenburg (Legislaturperiode 1999 – 2004)	<b>OGewV</b>	Bundesverordnung zum Schutz der Oberflächengewässer ( <u>Oberflächengewässerverordnung</u> ) vom 20. Juli 2011
<b>MLUV</b>	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (Legislaturperiode 2004 – 2009)	<b>OSPAR</b>	<b>Oslo-Paris-Konvention</b> zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks
<b>MLUV MV</b>	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern	<b>OWK</b>	Oberflächenwasserkörper ( <b>FWK, SWK</b> sowie Übergangs- und Küstengewässer)
		<b>ÖZK</b>	Ökologische Zustandsklasse (5-stufiges Bewertungssystem für <b>OWK</b> )

<b>PAG</b>	Projektbegleitende Arbeitsgruppe, die im Rahmen der Erarbeitung eines Gewässerentwicklungskonzeptes eingerichtet wird	<b>TrinkwV</b>	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – <u>TrinkwV</u> 2001) vom 21. Mai 2001
<b>P<sub>ges</sub></b>	siehe <b>TP</b>	<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>PIK</b>	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung	<b>UFZ</b>	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
<b>PSM</b>	Pflanzenschutzmittel	<b>UQN</b>	Umweltqualitätsnorm = Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf (siehe u. a. Richtlinie <u>2008/115/EG</u> und <u>BbgGewEV</u> )
<b>SIMIK+</b>	geostatistisches Interpolationsverfahren für die Regionalisierung von stofflichen Grundwasserbelastungen (engl.: <b>Simple Updating and Indicator Kriging based on additional Information</b> )	<b>UVPG</b>	<u>Gesetz</u> über die Umweltverträglichkeitsprüfung
<b>SMUL SN</b>	Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft des Freistaates Sachsen	<b>UVZV</b>	Verordnung zur Übertragung von Aufgaben des Wasserwirtschaftsamtes an die Gewässerunterhaltungsverbände ( <u>Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung</u> ) vom 7. April 2009 und Ausführungsvorschriften
<b>SPA</b>	zum europäischen Schutzgebietssystem „Natura 2000“ gehörende Vogelschutzgebiete (engl.: <b>Special Protected Areas</b> )	<b>UWB</b>	Untere Wasserbehörde
<b>SUP</b>	Strategische Umweltprüfung	<b>VO</b>	Verordnung
<b>SUPG</b>	<u>Gesetz</u> zur Einführung einer Strategischen Umweltprüfung und zur Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG	<b>VQ</b>	Volumenquotient; Maß für die Wirkung des Einzugsgebiets eines Sees auf seinen Stoffhaushalt (in m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> = Verhältnis der Fläche des oberirdischen Einzugsgebiets einschl. Seefläche zum Seevolumen)
<b>SWK</b>	Standgewässer-Wasserkörper (Seen, Teiche, Talsperren)	<b>VVGewSan</b>	<u>Verwaltungsvorschrift</u> zur Umsetzung von Maßnahmen in Trägerschaft des Landes zur Sanierung und naturnahen Entwicklung von Gewässern vom 29.03.2011
<b>Tab.</b>	Tabelle		
<b>TN</b>	Gesamtstickstoff (lat.: <b>total nitrogen</b> ); Summenparameter, der den organischen und den anorganischen Anteil von Stickstoffverbindungen umfasst		
<b>TP</b>	Gesamtphosphor (lat.: <b>total phosphorus</b> ); Summenparameter, der den organischen und den anorganischen Anteil von Phosphorverbindungen umfasst		

<b>Wasser- BLiCK</b>	<b>Bund-Länder-Informations- und Kommunikationsplattform zum Themenschwerpunkt Wasser-rahmenrichtlinie</b> ( <a href="http://www.wasserblick.net">www.wasserblick.net</a> )	<b>WHG</b>	<u>Wasserhaushaltsgesetz</u> vom 31. Juli 2009
<b>WBalMo</b>	interaktives Simulationssystem für die raum-zeitlich differenzierte, integrierte Analyse der hydrologischen / wasserwirtschaftlichen Aspekte und Probleme des Wasserressourcenmanagements in Flussgebieten (engl.: <b>Water Balance Model</b> )	<b>WSD</b>	Wasser- und Schifffahrtsdirektion
		<b>WSG</b>	Wasserschutzgebiet
		<b>WRRL</b>	Wasserrahmenrichtlinie ( <u>2000/60/EG</u> ) vom 23.10.2000

**Ministerium für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz**

Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Heinrich-Mann-Allee 103

14473 Potsdam

Tel.: +49 331 866-7017

Fax: +49 331 866-7048

E-Mail: [pressestelle@mugv.brandenburg.de](mailto:pressestelle@mugv.brandenburg.de)

Internet: [www.mugv.brandenburg.de](http://www.mugv.brandenburg.de)

**Landesamt für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz**

Seeburger Chaussee 2

OT Groß Glienicke

14476 Potsdam

Tel.: +49 33201 442-0

Fax: +49 33201 442-662

E-Mail: [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)

Internet: <http://www.lugv.brandenburg.de>